

Aus der Arbeitsgruppe „Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching“  
(Leitung Prof. Dr. Katja Radon, MSc)  
des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der  
Ludwig-Maximilians Universität München  
Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak

**„PYt – Play Yourself Fit“ Eine Machbarkeitsstudie zur  
Akzeptanz interaktiver Computerbewegungsprogramme  
bei adipösen Jugendlichen**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Barbara Fürbeck

aus Ebersberg

2009

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Katja Radon, MSc

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Waldemar von Suchodoletz  
Prof. Dr. Ernst Pöppel

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. Anja Schulze

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h. c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 03. Dezember 2009

## **Widmung**

Für  
meine Eltern,  
Gernot  
und meine Oma

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Übergewicht und Adipositas .....</b>	<b>9</b>
1.1.1. Definitionen von Übergewicht und Adipositas .....	9
1.1.2. Epidemiologie von Übergewicht und Adipositas .....	10
1.1.3. Ursachen von Übergewicht und Adipositas .....	11
1.1.4. Auswirkungen von Adipositas .....	14
1.1.5. Therapie von Übergewicht und Adipositas .....	18
<b>1.2. Medienkonsum .....</b>	<b>20</b>
1.2.1. Zusammenhang zwischen Medienkonsum, körperlicher Inaktivität und Übergewicht .....	20
1.2.2. Stellenwert elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter .....	21
<b>1.3. Beschreibung des Adipositas-Rehazentrums „Insula“ .....</b>	<b>21</b>
<b>2. ZIELSETZUNG .....</b>	<b>23</b>
<b>3. METHODEN UND MATERIAL .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1. Studiendesign .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2. Studienpopulation .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. Einverständnis .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. Interventionsmaßnahme .....</b>	<b>27</b>
3.4.1. EyeToy®:Play3 (06.03.2007-27.05.2007) .....	27
3.4.2. EyeToy®: Kinetic (06.03.2007-27.05.2007) .....	28
3.4.3. EyeToy®: PlaySports (30.04.-27.05.2007) .....	29
<b>3.5. Nutzung der Interventionsmaßnahme .....</b>	<b>29</b>
<b>3.6. Deskriptive Parameter .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7. Fragebogen zum Medienkonsum und zur Akzeptanz der Intervention .....</b>	<b>32</b>
3.7.1. Eingangsfragebogen .....	32
3.7.2. Abschlussfragebogen .....	33

3.7.3. Exkurs: Beschreibung der „MobilEe-Studie“ .....	33
<b>3.8. Physiologische Parameter .....</b>	<b>34</b>
3.8.1. Herzfrequenz.....	34
3.8.2. Bewegungsmesser.....	37
<b>3.9. Dateneingabe .....</b>	<b>38</b>
<b>3.10. Statistische Analyse .....</b>	<b>38</b>
<b>4. ERGEBNISSE .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Beschreibung der Studienpopulation.....</b>	<b>39</b>
4.1.1. Beschreibung der Studienpopulation aus Berchtesgaden.....	39
4.1.2. Beschreibung der Studienpopulation aus Augsburg.....	43
<b>4.2. Beschreibung der Ergebnisse des Eingangsfragebogens.....</b>	<b>43</b>
4.2.1. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach Population.....	43
4.2.2. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach Geschlecht.....	45
4.2.3. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach Alter.....	46
4.2.4. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach aktiver Teilnahme an der Intervention .....	47
<b>4.3. Beschreibung der Ergebnisse des Abschlussfragebogens .....</b>	<b>47</b>
4.3.1. Beschreibung der Ergebnisse des Abschlussfragebogens: Vergleich der Studienpopulaionen der „PYt“-Studie und der „Web-Bikers“-Untersuchung .....	47
4.3.2. Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach Geschlecht.....	50
4.3.3. Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach Alter.....	50
4.3.4. Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach aktiver Teilnahme an der Intervention .....	50
<b>4.4. Darstellung der Ergebnisse der Spieldokumentation.....</b>	<b>51</b>
4.4.1. Mittlere Gesamtspieldauer pro Proband und pro Therapiewoche.....	51
4.4.2. Spielhäufigkeit pro Proband und Interventionswoche.....	52
4.4.3. Spieleranzahl pro Interventionswoche.....	53
4.4.4. Beliebtheit der Spiele .....	54
<b>4.5. Darstellung der Ergebnisse der Herzfrequenz und Akzelerometermessung.....</b>	<b>55</b>
4.5.1. Messdauer bei den verschiedenen Aktivitäten.....	55

4.5.2. Ergebnisse der Herzfrequenzmessung .....	55
4.5.3. Ergebnisse der Akzelerometermessung.....	56
<b>5. DISKUSSION .....</b>	<b>59</b>
<b>5.1. Zusammenfassung.....</b>	<b>59</b>
<b>5.2. Diskussion der Methoden.....</b>	<b>59</b>
5.2.1. Studiendesign .....	59
5.2.2. Interventionsmaßnahme .....	60
5.2.3. Erfassung des Nutzungsverhaltens.....	61
5.2.4. Fragebogen zum Medienkonsum und zur Akzeptanz der Intervention.....	62
5.2.5. Physiologische Parameter.....	64
5.2.6. Statistische Analyse .....	65
<b>5.3. Diskussion der Ergebnisse.....</b>	<b>66</b>
5.3.1. Ergebnisse des Eingangsfragebogens.....	66
5.3.2. Ergebnisse des Abschlussfragebogens.....	69
5.3.3. Ergebnisse der Spieldokumentation.....	70
5.3.4. Ergebnisse der Herzfrequenz- und Bewegungsmessungen .....	72
<b>5.4. Ausblick .....</b>	<b>74</b>
<b>6. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>77</b>
<b>7. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>79</b>
<b>8. ANHANG I: ETHIKANTRAG.....</b>	<b>91</b>
<b>9. ANHANG II: ERGEBNISSE DES EINGANGSFRAGEBOGENS.....</b>	<b>127</b>
<b>10. ANHANG III: ERGEBNISSE DES ABSCHLUSSFRAGEBOGENS.....</b>	<b>133</b>
<b>11. ANHANG IV: ERGEBNISSE DER SPIELDOKUMENTATION .....</b>	<b>139</b>
<b>12. DANKSAGUNG .....</b>	<b>141</b>
<b>13. LEBENS LAUF .....</b>	<b>143</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AGA	Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter
BED	Binge Eating Disorder
BIA	Bioelektrische Impedanzanalyse
BMA	British Medical Association
BMI	Body Mass Index
bpm	beats per minute
CD	Compact Disc
cpm	counts per minute
DAG	Deutsche Adipositas-Gesellschaft
IASO	International Association for the Study of Obesity
ICD	International Statistical Classification of Disease
IFG	Impaired Fasting Glucose
IGT	Impaired Glucose Tolerance
IOTF	International Obesity Task Force
KI	Konfidenzintervall
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
LWS	Lendenwirbelsäule
MS	Microsoft
NIDDM	Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus
NLSY	National Longitudinal Survey of Labor Market Experience, Youth Cohort
PCO	Polycystische Ovarien
PWS	Prader-Willi-Labhart-Syndrom
RIU	Readers Interface Unit
USA	United States of America
USB	Universal-Serial-Bus
WHO	World Health Organisation





# 1. Einleitung

Jeder dritte Jugendliche ist heute übergewichtig, fast 10% der Jugendlichen sind adipös (fettleibig). Aus übergewichtigen Kindern und Jugendlichen werden fettleibige Erwachsene mit einem erhöhtem Risiko für eine Reihe kardiovaskulärer Erkrankungen und einer verminderten Lebenserwartung.

## 1.1. Übergewicht und Adipositas

### 1.1.1. Definitionen von Übergewicht und Adipositas

Für die Einteilung von Übergewicht und Adipositas (Fettleibigkeit) wird der Body-Mass-Index (BMI)<sup>1</sup> empfohlen. Tabelle 1-1 führt die Definitionsgrenzen gemäß der Einteilung der World Health Organisation (WHO) (127) auf.

Tabelle 1-1: Klassifikation von Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter nach WHO-Kriterien (127).

BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Einteilung	Risiko für Begleiterkrankungen des Übergewichts
< 18,5	Untergewicht	
18,5-24,9	Normalgewicht	Durchschnittlich
≥ 25,0	Übergewicht	
25,0 – 29,9	Präadipositas	Gering erhöht
30,0 – 34,9	Adipositas Grad I	Erhöht
35,0 – 39,9	Adipositas Grad II	Hoch
≥ 40,0	Adipositas Grad III	Sehr hoch

Wachstum im Kindes- und Jugendalter sowie die Pubertätsentwicklung gehen mit Veränderungen der Körperzusammensetzung einher. Dies bewirkt eine ständige Veränderung des BMIs von Kinder und Jugendlichen. Deshalb orientiert sich die Einteilung von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter an alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilenkurven. Die deutsche Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA)<sup>2</sup> empfiehlt für Deutschland die Verwendung der Perzentilenkurven von Kromeyer-Hauschild (61). Das 90. alters- und geschlechtsspezifische Perzentil entspricht dabei dem Grenzwert für die Definition von Übergewicht. Ab dem

<sup>1</sup> BMI=Körpergewicht in kg/(Körpergröße in m)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> <http://www.a-g-a.de/Leitlinie.pdf>; Zugriff am 28.05.2007

97. Perzentil spricht man von Adipositas. Das 99,5. Perzentil bildet die Grenze zur extremen Adipositas. Die Perzentilenkurven beziehen sich auf eine deutsche Referenzpopulation aus den 1980er und 1990er Jahren (61).

Für den internationalen Vergleich werden die International Obesity Task Force (IOTF)-Referenzwerte empfohlen (19).

### **1.1.2. Epidemiologie von Übergewicht und Adipositas**

Den am 23. April 2007 von der International Association for the Study of Obesity (IASO) in Berlin veröffentlichten Ergebnissen zufolge sind 75% der deutschen Männer und 59% der deutschen Frauen in Deutschland zwischen 25 und 69 Jahren von Übergewicht betroffen und liegen somit im europaweiten Vergleich auf Platz eins. Selbst die korrigierten Daten (die IASO berücksichtigte nicht die Altersgruppe der 18-bis 24-Jährigen, die im Allgemeinen weniger von Übergewicht betroffen ist) zeigen, dass immer noch 67% der Männer und 54% der Frauen übergewichtig sind, 17% bzw. 20% davon sind adipös (fettleibig) (63). In anderen europäischen Mitgliedsstaaten (z.B. Großbritannien, Tschechien, Zypern) zeichnen sich ähnlich hohe Prävalenzen ab (46, 63). Laut WHO sind, abhängig von der Region, 30-80% der erwachsenen Europäer übergewichtig, darunter leiden 5-35% an Adipositas (126). Nach Meldungen der IOTF sind weltweit 300 Millionen Menschen adipös.

Diese „globale Epidemie“ (127) betrifft auch Kinder und Jugendliche in zunehmendem Maße. Daten des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys des Robert Koch-Instituts (KiGGS) belegen, dass 15% der deutschen Kinder und Jugendlichen zwischen 3 und 17 Jahren übergewichtig sind, 6% davon sind adipös (62).

Aus einem Bericht der British Medical Association (BMA) geht hervor, dass EU-weit im Jahr 2002 14 Millionen (24%) Kinder im Schulalter von Übergewicht, drei Millionen von Adipositas betroffen waren. Weltweit belaufen sich die Zahlen in dieser Altersklasse auf schätzungsweise 155 übergewichtige bzw. 30-45 Millionen adipöse Kinder (11).

Dabei ist die Verteilung innerhalb der Bevölkerungsschichten nicht homogen, sondern zeigt eine Abhängigkeit vom sozioökonomischen Milieu. In den Industrienationen weisen v.a. die niedrigeren Einkommens- und Bildungsschichten eine erhöhte Prävalenz von Übergewicht und Adipositas auf (111, 126). Dies betrifft Frauen in stärkerem Maße (92). In Entwicklungs- und Schwellenländern zeigt sich eine höhere Prävalenz verstärkt in den gehobenen Einkommensschichten (100, 126).

Den genannten Daten liegen Studien zu Grunde, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit verschiedenen Erhebungsmethoden und zum Teil mit unterschiedlichen Definitionen von

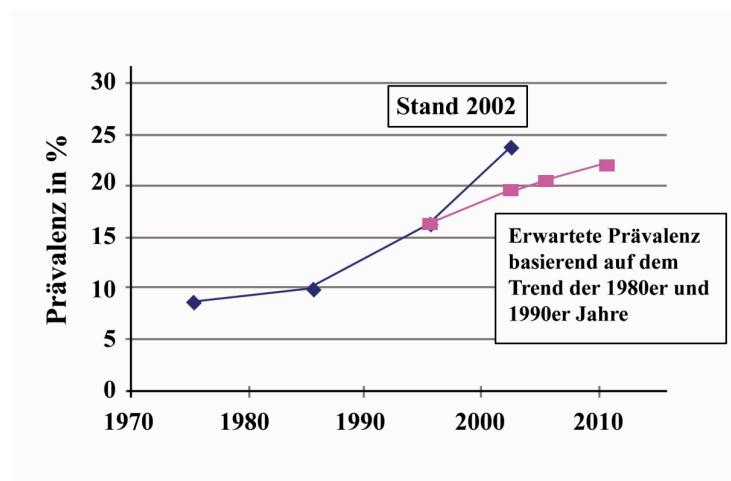
Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter (Abschnitt 1.1.1) durchgeführt wurden. In allen Fällen zeichnet sich eine klare und einheitliche Entwicklungstendenz ab: Übergewicht und Adipositas nehmen fast weltweit zu. Auch in Entwicklungs- und Schwellenländern ist eine ähnliche Dynamik in der Gewichtsentwicklung feststellbar<sup>3</sup>.

Verglichen mit einer Referenzpopulation aus den 1980er und 1990er Jahren (61) hat sich der Anteil der übergewichtigen Kinder und Jugendlichen in Deutschland bis 2006 um 15% erhöht, der Anteil der adipösen Minderjährigen hat sich in dieser Zeit verdoppelt. In der Altersgruppe der 14-bis 17-Jährigen hat er sich sogar verdreifacht (62).

Die WHO berichtet von einer Verdreifachung der Prävalenz von Adipositas seit den 1980er Jahren (126). Bei gleich bleibendem Trend, wie er in den 1990er Jahren vorlag (Abbildung 1-1), rechnet sie bis zum Jahr 2010 europaweit mit 150 Millionen Erwachsenen und 15 Millionen Kindern und Jugendlichen, die unter Übergewicht und Adipositas leiden. Die oben genannte Prävalenz von 24% im Jahr 2002 übersteigt dabei schon den für 2010 vorhergesagten Gipfel.

Neben dem Anstieg der Prävalenz ist zudem eine Zunahme des Ausmaßes von Übergewicht und Adipositas nachweisbar (54, 56, 58, 121).

Abbildung 1-1: Trendentwicklung von Übergewicht bei Schulkindern in Europa (51)



### 1.1.3. Ursachen von Übergewicht und Adipositas

Da die Gewichtsregulation multifaktoriellen Einflüssen unterliegt (Abbildung 1-2), werden in den folgenden Abschnitten die wichtigsten Faktoren, die der Entstehung von Übergewicht und Adipositas zugrunde liegen, erläutert.

<sup>3</sup> <http://www.iotf.org/popout.asp?linkto=http://www.fao.org/FOCUS/E/obesity/obes1.htm>: Zugriff am 11.05.2007

➤ *Genetische Ursachen von Adipositas*

Aus Zwillings- und Adoptionsstudien geht hervor, dass genetische Faktoren wesentlich an der Entstehung von Adipositas beteiligt sind (9, 101, 102). Formen angeborener, syndromaler Adipositas<sup>4</sup>, wie z.B. das Prader-Labhart-Willi-Syndrom (PWS), sind jedoch extrem selten (die Häufigkeit beträgt ca. 1:10000 – 1:25000) (43). Monogene<sup>5</sup> Formen der Adipositas äußern sich durch die Entwicklung extremer Adipositas schon im Säuglings- und Kleinkindalter. Sie sind durch Veränderung von Umweltfaktoren kaum zu beeinflussen (31, 70). Diese syndromalen und monogenen Formen der Adipositas sind bei nur etwa fünf Prozent der Betroffenen nachweisbar (43). In der Regel sind die Mechanismen, die zur Entstehung von Adipositas führen, polygener Natur. Das bedeutet, dass zahlreiche Gene bzw. Gendefekte die Träger zur Entwicklung von Übergewicht prädisponieren. Zur endgültigen Ausprägung kommt es jedoch erst durch die Interaktion von Genen und entsprechenden Umweltfaktoren (43). Die rapide Zunahme von Übergewicht und Adipositas lässt sich zudem durch Veränderungen im Genom nicht erklären. Der Prävalenzanstieg ist multifaktoriell bedingt und sehr viel wahrscheinlicher auf Veränderungen des Lebensstils zurückzuführen (70).

➤ *Umweltfaktoren als Ursache der Adipositas*

Übergewicht und Adipositas entstehen, wenn langfristig eine positive Energiebilanz, d.h. ein Ungleichgewicht zwischen den zwei Faktoren Energieverbrauch und Energiezufuhr vorliegt (127).

Der Energieverbrauch setzt sich aus drei wesentlichen Komponenten zusammen (127):

- Individueller Grundumsatz,
- Nahrungsinduzierte Thermogenese (Wärmebildung durch Verbrennung von Nahrung) und
- Körperliche Aktivität.

Dabei gibt es Hinweise, dass ein niedriger Grundumsatz das Risiko der Entstehung von Übergewicht erhöht (96, 103). Körperliche Aktivität ist der variabelste Faktor des Energieverbrauchs (96), und die starke Zunahme von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen ist mitunter auf mangelnde körperliche Aktivität zurückzuführen

---

<sup>4</sup> Weitere Formen syndromaler Adipositas: Bardet-Biedl-(BBS), Cohen-, Alström-, Fröhlich-Syndrom

<sup>5</sup> Im Tiermodell identifizierte Defekte befinden sich in den Genen für Leptin, Proopiomelanocortin (POMC), den Leptin- und Melanocortin-4-Rezeptor, im Gen für Carboxypeptidase E und Prohormonkonvertase.

(112, 114). Studien belegen einen signifikanten inversen Zusammenhang zwischen BMI und körperlicher Aktivität (25, 48, 60).

Veränderungen im beruflichen Sektor, eine starke Nutzung des Automobils und die Zunahme sitzender Tätigkeiten, oft in Verbindung mit Computernutzung und Medienkonsum, führten zu einem Rückgang der körperlichen Aktivität im Alltag (16, 55, 82). Des Weiteren stellt die Pubertät eine kritische Phase in der Gewichtsentwicklung dar. Während des Jugendalters ist im Allgemeinen eine erhebliche Abnahme körperlicher Aktivität mit gleichzeitiger kritischer Zunahme des BMI feststellbar (60, 82, 90).

Die gängigen Empfehlungen<sup>6</sup> für ein ausreichendes Maß an Bewegung für Jugendliche und Erwachsene werden daher in der Mehrzahl der Fälle nicht mehr erreicht (16, 64, 105, 115).

Die Abnahme der körperlichen Aktivität ist jedoch nur ein Faktor in der Entstehung von Übergewicht. Es ist zwar umstritten, ob übergewichtige und adipöse Personen eine höhere Energieaufnahme aufweisen als Normalgewichtige (47, 91, 133). In Tierversuchen und klinischen Studien konnte aber eine starke positive Assoziation zwischen Ernährungsfaktoren (Fett- und Kalorienaufnahme) und stark erhöhtem Körpergewicht nachgewiesen werden (127). Epidemiologische Studien zeigen zudem einen Anstieg der täglichen Energieaufnahme innerhalb der letzten Jahrzehnte (27, 33, 106).

Ursachen dieser Entwicklung sind unter anderem:

- Eine Zunahme energiereicher, nährstoffarmer Ernährung (erhöhter Anteil an Fett und Kohlehydraten an der Gesamtenergiezufuhr in Verbindung mit geringem Obst- und Gemüseverzehr) (11);
- Verstärkter Konsum gezuckerter Getränke, insbesondere im Kindesalter (53, 113);
- Veränderter sozialer Kontext der Nahrungsaufnahme (unregelmäßige Mahlzeiten, Zunahme der Mahlzeiten außer Haus oder alleine vor dem Fernseher, Verzehr energiedichter „Snacks“ zwischen den Mahlzeiten) (24, 55, 68, 125); sowie
- Zunahme von Portions- und Packungsgrößen (68, 131).

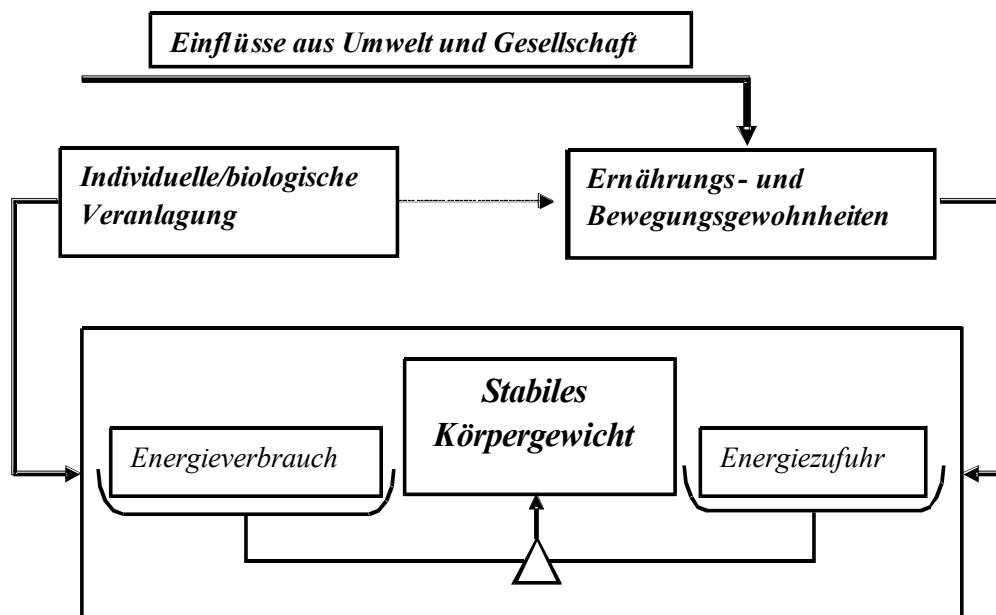
Aufgrund dieser komplexen und vielschichtigen Entstehungsursachen von Übergewicht und Adipositas wird derzeit ein multifaktorieller Therapieansatz empfohlen<sup>7</sup> (79).

---

<sup>6</sup> Die gängigen Empfehlungen umfassen täglich etwa 60 Minuten moderate bis anstrengende körperliche Aktivität (105, 115).

<sup>7</sup> <http://www.adipositas-gesellschaft.de/daten/Adipositas-Leitlinie-2007.pdf>: Zugriff am 03.08.2007

Abbildung 1-2: Multifaktorielle Einflüsse auf die Gewichtsregulation (127).



#### 1.1.4. Auswirkungen von Adipositas

Abgesehen von der gesundheitlichen Belastung des Einzelnen, stellen Übergewicht und Adipositas eine hohe finanzielle Belastung der nationalen Gesundheitssysteme und Gesellschaft dar. Neben den direkten Ausgaben für Therapie und Prävention der mit Übergewicht und Adipositas assoziierten Folge- und Begleiterkrankungen, müssen auch die indirekten, durch Arbeits- und Produktivitätsausfall entstehenden Kosten in Betracht gezogen werden. Schätzungen aus Großbritannien lassen vermuten, dass diese die direkten Ausgaben um das Doppelte übersteigen könnten (126).

In den Industrienationen gehen 2-7% der gesamten Gesundheitsausgaben zu Lasten von Übergewicht und Adipositas. Schätzungen für 2002 gehen von direkten und indirekten Kosten in Höhe von 32,8 Milliarden Euro in den 15 EU-Mitgliedstaaten aus. Mit vermutlich weiterhin steigenden Raten und zunehmendem Ausmaß von Übergewicht und Adipositas werden die Zahlen weiter ansteigen und eine enorme finanzielle Belastung der Gesundheitssysteme und Gesellschaften darstellen (37, 127).

Eine Untersuchung aus den USA konnte zeigen, dass sich die durch Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter verursachten Krankenhauskosten zwischen 1979 und 1999 mehr als verdreifacht hatten (124). Dieser Anstieg ist zum einen erklärbar durch die Zunahme der Prävalenz von Adipositas, zum anderen durch den Anstieg des Adipositasgrades, der mit einem - wie oben beschrieben - erhöhten Gesundheitsrisiko einhergeht.

Nicht nur innerhalb der Gesellschaft wirken sich Übergewicht und Adipositas in finanzieller Hinsicht negativ aus. Auch die Betroffenen erfahren Benachteiligung auf sozioökonomischer Ebene. Ergebnisse des prospektiven National Longitudinal Survey of Labor Market Experience, Youth Cohort (NLSY) deuten darauf hin, dass übergewichtige Jugendliche und junge Erwachsene eine geringere Schulbildung erzielen, in höherem Maß von Armut betroffen sind und seltener heiraten als Normalgewichtige oder Personen, die an anderen chronischen Erkrankungen leiden (38).

Übergewicht und Adipositas führen nachweislich zu einer Erhöhung kardiovaskulärer Risikofaktoren, wie z.B. Hyper- und Dyslipidämie, Hypertonie und Hyperglykämie (Tabelle 1-2). Das Risiko erhöht sich dabei mit dem Grad des Übergewichts (36, 44, 45, 88). Diese Risikofaktoren fördern die Entstehung von Atherosklerose, welche für eine Vielzahl chronischer Erkrankungen verantwortlich ist. Bei bestehendem Übergewicht ist bei mehr als der Hälfte der Kinder bereits mindestens ein Risikofaktor feststellbar (36).

Tabelle 1-2: Mit Übergewicht und Adipositas assoziierte Störungen/Erkrankungen

<b>Erkrankungen</b>	<b>Störungen</b>
<b>Stoffwechselstörungen</b>	Störungen des Glucosestoffwechsels (18, 45, 49, 88, 126-128) Störungen des Fettstoffwechsels (15, 36, 45)
<b>Kardiovaskuläre Erkrankungen</b>	Koronare Herzkrankheit (44, 45, 74, 126) Arterielle Hypertonie, linksventrikuläre Hypertrophie (45, 74, 127) Ischämischer Schlaganfall (45, 94, 127)
<b>Metabolisches Syndrom</b>	Abdominelle Adipositas Dyslipoproteinämie Essentielle Hypertonie Glucosetoleranzstörung bzw. Diabetes mellitus Typ 2
<b>Leber- und Gallenblasenerkrankungen</b>	Steatosis hepatis (Nicht-alkoholische Fettleber) (45, 127) Cholelithiasis und Cholezystolithiasis (Gallensteinleiden) (44, 45)
<b>Karzinome</b>	Mammakarzinom, Endometriumkarzinom (45, 74, 127) Colonkarzinom (45, 74, 127)
<b>Erkrankungen des Bewegungsapparats</b>	Arthrose (Gon- und Coxarthrose, LWS-Syndrom) (45, 95, 127) Hyperurikämie und Gicht (45, 127)
<b>Hormonelle Störungen</b>	Syndrom der Polycystischen Ovarien (PCO-Syndrom) (45) Infertilität und Fruchtbarkeitsstörungen bei Männern und Frauen (45) Erhöhtes Risiko für Geburtskomplikationen, Präeklampsie und Gestationsdiabetes (45) Verfrühte Pubertätsentwicklung bei Mädchen (57)
<b>Erkrankungen des Respirationstrakts</b>	Schnarchen und Schlafapnoe-Syndrom (45, 127) Asthma (8) Allergische Rhinitis (87)
<b>Psychische Folgen</b>	Stigmatisierung (67, 81) Geringes Selbstwertgefühl (35, 81) Depression/depressive Störungen (12, 45, 59) Störungen des Essverhaltens (12, 45, 59)

Die häufigsten und bedeutendsten Folgekrankheiten sind die kardiovaskulären Erkrankungen und der Diabetes mellitus Typ 2 (NIDDM) (126).

Letztere Erkrankung hat weitreichende Folgen und ihre Entstehung ist in hohem Maße mit Adipositas assoziiert (127). Diese Form des Diabetes, früher „Altersdiabetes“ genannt, manifestierte sich bisher vor allem im mittleren bis fortgeschrittenen Erwachsenenalter. Inzwischen sind auch Kinder und Jugendliche zunehmend davon betroffen (128). Stellte der



Typ-2-Diabetes mellitus bisher 1-2% aller Diabeteserkrankungen im Kindes- und Jugendalter dar, so wird geschätzt, dass sich sein Anteil inzwischen auf 8-45% aller neu diagnostizierten Diabeteserkrankungen in dieser Altersgruppe erhöht hat (3). Die Bedeutung dieses Anstiegs wird deutlich, wenn die Langzeitkomplikationen<sup>8</sup> betrachtet werden, welche mit einer großen Krankheitslast einhergehen und direkt mit der Dauer des Diabetes korrelieren (18, 45). Ein früher Beginn der Diabetes-Erkrankung (im Kindes- oder Jugendalter) aufgrund von Adipositas ist deshalb besonders kritisch zu bewerten.

Diese, durch Übergewicht und Adipositas hervorgerufenen, gesundheitlichen Risiken bedingen ein erhöhtes Mortalitätsrisiko, welches unabhängig von Geschlecht, Rasse und ethnischer Zugehörigkeit ist. Es erhöht sich zudem mit dem Grad der Adipositas. In der Altersgruppe der 50-Jährigen ist das Mortalitätsrisiko bei Übergewichtigen um 20-40%, bei Adipösen um das Dreifache erhöht (2). Bereits im Rahmen der Framingham-Studie (1948-1990) wurde ermittelt, dass Adipositas im Alter von 40 Jahren zu einer um sechs bis sieben Jahre verringerten Lebenserwartung führt (84).

Bedenklich ist außerdem, dass in etwa 50% der Fälle von Übergewicht im Kindes- bzw. Jugendalter dieses bis ins Erwachsenenalter persistiert. Außerdem tragen Kinder betroffener Eltern ein doppelt so hohes Risiko für die Entwicklung von Übergewicht als Kinder normalgewichtiger Eltern (11, 23, 80).

Hinzu kommt, dass die durch Adipositas hervorgerufenen Risikofaktoren für Herz-Kreislauferkrankungen bereits bei mehr als der Hälfte der übergewichtigen Kinder und Jugendlichen feststellbar sind (36). Diese bleiben bestehen und potenzieren sich, wenn keine Reduktion des Körpergewichts oder gar eine weitere Zunahme desselben erfolgt (23). Übergewicht im Jugendalter ist daher auch mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität im Erwachsenenalter assoziiert (23, 80).

Die genannten gesundheitlichen Schäden und psychischen Probleme sowie stigmatisierende Erlebnisse und die sozioökonomische Benachteiligung ziehen eine auf mehreren Ebenen stattfindende Verminderung der Lebensqualität nach sich.

Jugendliche scheinen dabei eine Einschränkung ihrer Lebensqualität v.a. auf körperlicher und gesundheitlicher Ebene zu erfahren. Lediglich die jüngeren Jugendlichen (12 bis 14 Jahre) berichten über eine verminderte Lebensqualität in emotionaler und sozialer Hinsicht (108). Die Lebensqualität bei Frauen und Mädchen zeigt zudem eine stärkere Abhängigkeit vom körperlichen Erscheinungsbild als dies bei Jungen und Männern der Fall ist (59, 108).

---

<sup>8</sup> z.B. Retino- und Nephropathie, welche zu Erblindung und dialysepflichtiger Niereninsuffizienz führen können.

### 1.1.5. Therapie von Übergewicht und Adipositas

Wie in Abschnitt 1.1.3 bereits erwähnt, ist aufgrund der vielfältigen Entstehungsursachen von Übergewicht und Adipositas ein multifaktorieller Therapieansatz nötig. Grundsätzlich beinhaltet die Therapie drei verschiedene, aufeinander aufbauende Ansätze (Abbildung 1-3): Konservative, medikamentöse und chirurgische Therapiemaßnahmen.

In diesem Abschnitt werden kurz die wichtigsten Komponenten der konservativen Adipositas therapie beschrieben.

#### ➤ *Ernährungstherapie*

Ernährungstherapeutische Maßnahmen beinhalten verschiedene Stufen der Energiereduktion (alleinige Reduktion des Fettverzehrs, mäßig Energie reduzierte Mischkost, Mahlzeitenersatz mit Formulaprodukte<sup>9</sup>, Formuladiäten). Die mäßig Energie reduzierte Mischkost gilt dabei als Standardtherapie (5). Im Kindes- und Jugendalter wird eine „optimierte Mischkost“ empfohlen, mit reichlicher Zufuhr an ungesüßten Getränken und pflanzlichen Lebensmitteln, mäßigem Verzehr tierischer, und geringem Verzehr fett- oder zuckerreicher Lebensmittel. Rigide Reduktionsdiäten sollten vermieden werden, um eine adäquate Nährstoffversorgung im Kindes- und Jugendalter nicht zu gefährden.

#### ➤ *Bewegungstherapie*

Körperliche Aktivität steigert den Energieverbrauch und unterstützt somit den Prozess der Gewichtsreduktion bzw. der Gewichtsstabilisierung (52, 89). Obwohl bisher noch unklar ist, welches Maß an körperlicher Betätigung nötig ist, um die gewünschten Effekte zu erzielen, zeigt sich, dass die Steigerung der Alltagsaktivität eine vergleichbar positive Wirkung auf die Gewichtsstabilisierung besitzt wie strukturierte Bewegungsprogramme (4). Unabhängig von Körpergewicht und BMI kann körperliche Aktivität die Gesundheit des kardiorespiratorischen Systems verbessern, Folgeerkrankungen vorbeugen und soziale Kompetenz steigern (17, 52). Personen mit erhöhtem kardiovaskulärem Risiko (z.B. bei erhöhten Blutfett- und Blutzuckerwerten, erhöhtem Blutdruck), wozu eine Vielzahl der Übergewichtigen gehört, profitieren zudem in höherem Maße von einer - oft nur moderaten - Steigerung ihrer alltäglichen Bewegung als diejenigen, die bereits eine relativ hohe Ausgangsaktivität besitzen (10, 29, 115). Deshalb ist die Förderung regelmäßiger Bewegung gerade bei übergewichtigen und adipösen Personen von zentraler Bedeutung.

---

<sup>9</sup> Eiweißgetränke, Riegel, etc.

➤ *Verhaltenstherapie*<sup>10</sup>

Um langfristige Erfolge hinsichtlich Gewichtsreduktion und Gewichtskontrolle zu erzielen, sind, ergänzend zu den ernährungs- und bewegungstherapeutischen Maßnahmen, verhaltenstherapeutische Verfahren sinnvoll. Diese beinhalten:

- Selbstbeobachtung des Ess-, Trink- und Bewegungsverhaltens
- Einübung eines flexibel kontrollierten Essverhaltens
- Erlernen von Stimuluskontrolltechniken, um Essreize zu reduzieren
- Einsatz von Verstärkungsmechanismen (z.B. Loben), um das neue Essverhalten zu stabilisieren und Rückfälle zu vermeiden
- Soziale Unterstützung
- Rückfallprophylaxe/-management

Abbildung 1-3: Säulen der Adipositas therapie nach Leitlinien der DAG<sup>10</sup>

<i>Säulen der Adipositas therapie</i>		
<u>Konservative Therapiemethoden:</u>	<u>Medikament öse Adipositas therapie :</u>	<u>Chirurgische Adipositas therapie :</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährungstherapie</li> <li>• Bewegungstherapie</li> <li>• Verhaltenstherapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orlistat</li> <li>• Sibutramin</li> <li>• Rimonabant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restriktive</li> <li>• Malabsorptive</li> <li>• Kosmetische Adipositaschirurgie</li> </ul>

➤ *Medikamentöse und chirurgische Therapiemaßnahmen*

Medikamentöse und operative Methoden kommen – aufgrund von Nebenwirkungen und Invasivität - erst zum Einsatz, wenn konservative Maßnahmen keinen Erfolg zeigten und weitere schwerwiegende Komorbiditäten, wie z.B. Diabetes mellitus, vorhanden sind. Hinsichtlich der Langzeitwirkungen der Medikamente liegen bisher ungenügende Erfahrungen vor (83). Die Medikamente sind zudem im Kindes- und Jugendalter bisher nicht zugelassen (1). Ihr Einsatz, sowie der Einsatz operativer Methoden bedarf deshalb in dieser Altersklasse einer strengen Indikationsstellung durch einen Experten<sup>11</sup> (7).

<sup>10</sup> <http://www.adipositas-gesellschaft.de/daten/Adipositas-Leitlinie-2007.pdf>; Zugriff am 03.08.2007

<sup>11</sup> <http://www.adipositas-gesellschaft.de/Leitlinie-AGA-2004-09-10.pdf>; Zugriff am 03.08.2007

Es existieren zwar Therapieempfehlungen wie die hier genannten Therapieleitlinien der Deutschen Adipositas-Gesellschaft (DAG). Jedoch zeichneten sich bisherige Studien zur Wirksamkeit verschiedener Therapiestrategien oftmals durch qualitative Schwächen und eine große Heterogenität aus. Dies erschwerte direkte Studienvergleiche und lässt spezifische Empfehlungen hinsichtlich der effektivsten Interventionsmaßnahmen bisher noch nicht zu (20, 99, 107).

## **1.2. Medienkonsum**

### **1.2.1. Zusammenhang zwischen Medienkonsum, körperlicher Inaktivität und Übergewicht**

Umfrageergebnisse zeigen, dass der Medienkonsum, insbesondere die Nutzung von Computer und Internet, seit einigen Jahren ansteigt, das Maß körperlicher Aktivität hingegen abnimmt (16, 77, 82). Dies lässt vermuten, dass ein Zusammenhang zwischen Medienkonsum und körperlicher Aktivität bestehen könnte.

Ein endgültiger Nachweis eines solchen Zusammenhangs konnte aber bisher noch nicht erbracht werden. Einerseits kamen einige Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass sich trotz zunehmenden Medienkonsums das Freizeitverhalten kaum verändert hat und fast drei Viertel der Jugendlichen regelmäßig Sport treiben (16, 77). Andererseits zeigten u.a. die Daten des aktuellen Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS), dass mit zunehmender Nutzung von Fernseher, Computer und Spielkonsole die Häufigkeit der sportlich-körperlichen Aktivität abnimmt (65). Die Ergebnisse zweier weiterer Studien unterstützen die Feststellungen des KiGGS (104, 130).

Auch hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Medienkonsum und Übergewicht liegen bisher inkonsistente Daten vor. Während einige Studien eine Assoziation zwischen Medienkonsum und Gewichtsstatus nicht, oder nur bedingt bestätigten (76, 120), zeigten andere einen positiven Zusammenhang zwischen steigendem Medienkonsum und dem Vorkommen von Adipositas (55, 65).

Inwiefern der Medienkonsum zum Anstieg von Übergewicht und Adipositas beiträgt ist letztendlich noch nicht geklärt, sicher ist aber, dass die Nutzung elektronischer Medien bei Kindern und Jugendlichen zugenommen hat und einen wesentlichen Anteil an der Freizeitgestaltung besitzt.

### **1.2.2. Stellenwert elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter**

Die Nutzung elektronischer Medien gehört heute bei Kindern und Jugendlichen zur täglichen Beschäftigung (65, 119). Während der Fernsehkonsum seit Jahren relativ stabil ist, ist eine Zunahme des Internet- und Computergebrauchs feststellbar. Innerhalb nur eines Jahres (2005-2006) stieg bei Jugendlichen der Anteil der Internetnutzer von 60% auf 69%, der der Computernutzer von 76% auf 83% (77). Der Fernseher bleibt aber nach wie vor das zuwendungsintensivste Medium. Sicherlich muss die Zunahme der Computer- und Internetnutzung vor dem Hintergrund des verstärkten Gebrauchs dieser Medien für schulische Zwecke (Hausaufgaben, Lernen) gesehen werden. Die Hälfte der Nutzungszeit wird jedoch für Surfen im Internet verwandt und nur je ein Fünftel entfallen auf Spielen sowie Arbeiten und Lernen (77). Ebenso dient das Internet den Jugendlichen mehr als Kommunikationsmedium (Chats und Foren) denn als Informationsmedium (77, 119).

Insgesamt verbrachten laut KiGGS Jugendliche zwischen 11 und 17 Jahren täglich durchschnittlich 3,8 Stunden (Jungen) bzw. 2,7 Stunden (Mädchen) vor Fernseher, Computer oder Spielkonsole (65). Dabei zeigten sich deutliche Geschlechts- und Altersunterschiede. Jungen überwogen deutlich bei der Nutzung von Computer, Internet und Spielkonsole, wohingegen Mädchen größeres Interesse für Handys und Musik zeigten. Mit zunehmendem Alter stieg der Medienkonsum bei Jungen und Mädchen an. Die Spielkonsole fand mehr Anklang bei jüngeren Jugendlichen, ihre Nutzung ließ mit dem Alter nach (65, 77). Die Bedeutung der Medien spiegelte sich auch in ihrer Verfügbarkeit und ihrem Besitz wieder. Nahezu in jedem deutschen Haushalt waren im Jahr 2006 ein Fernsehgerät, ein Computer und ein Internetzugang vorhanden. Mehr als die Hälfte der Haushalte verfügte über eine Spielkonsole (77).

### **1.3. Beschreibung des Adipositas-Rehazentrums „Insula“**

Die hier vorgestellte Studie wurde in dem Adipositas-Rehazentrum „Insula“ in Strub/Bischofswiesen durchgeführt. Diese Einrichtung bietet als einziges Rehabilitationszentrum europaweit eine stationäre Langzeittherapie (im Mittel 5,7 Monate, Standardabweichung 2,2 Monate) der extremen juvenilen Adipositas an (97). Die „Insula“ besitzt 58 Therapieplätze für Jugendliche und junge Erwachsene ab dem 13. Lebensjahr und einem Mindest-BMI von 30 kg/m<sup>2</sup> oder oberhalb des 99,5. Perzentils bzw.

einem Übergewicht von mehr als 50% über dem Durchschnittsgewicht<sup>12</sup>. Die stationäre Langzeittherapie in der „Insula“ basiert auf einem intensiven Therapieprogramm (gemäß den Leitlinien der AGA) bestehend aus Sport-, Ernährungs- und Psychotherapie mit Verhaltenstherapie, sowie der medizinischen Diagnostik und Therapie, der durch Adipositas verursachten Begleit- und Folgeerkrankungen. Zudem werden die Eltern und Erziehungsberechtigten der betroffenen Jugendlichen mit in die Therapie eingebunden. In regelmäßig stattfindenden Elternseminaren werden gemeinsam mit Eltern bzw. Erziehungsberechtigten und Therapeuten Konzepte für die Zeit nach der Therapie erarbeitet. Mit diesem Therapieregime lassen sich Langzeiterfolgsraten erzielen, so dass mehr als 55% der Patienten auch mehr als 18 Monate nach der Therapie einen geringeren BMI als vor der Therapie aufweisen (97). Damit bietet das Adipositas-Rehazentrum „Insula“ eine stationäre Langzeittherapie mit nachhaltigem Therapiekonzept und dem Versuch, die Entwicklung der Patienten über lange Zeit zu erfahren.

Eine weitere Besonderheit dieser Einrichtung ist das „Web-Bikers“-Programm, das vom ärztlichen Leiter Herrn Dr. med. Siegfried entwickelt wurde (Abbildung 1-4).

Dabei handelt es sich um ein Web-basiertes, interaktives Ergometertraining. Die Nutzer trainieren auf einem mit Computer und Internetzugang ausgestatteten Ergometer, können sich zeitgleich online mit anderen „Web-Bikern“ treffen und mit bzw. gegeneinander gefilmte Radstrecken abfahren. Während des Trainings ist es zudem möglich, online mit den Trainingspartnern zu kommunizieren<sup>13</sup>.

Abbildung 1-4: Bilder zum „Web-Bikers“-Programms<sup>14</sup>



<sup>12</sup> Quelle: <http://www.insula.de/Adipositas/aufnahmebed.html>; Zugriff am 26.05.2007

<sup>13</sup> Näheres unter: <http://www.web-bikers.de>

<sup>14</sup> Quelle: <http://dw-hohenbrunn.de/Insula/Adipositas/poster.pdf>; Zugriff am 25.11.2007

## **2. Zielsetzung**

Übergewicht und Adipositas, insbesondere im Kindes- und Jugendalter, stellen aufgrund ihrer weitreichenden Folgen eine große Herausforderung für Gesellschaft und Gesundheitssysteme dar. Konkrete Empfehlungen, wie man dieser Entwicklung erfolgreich begegnen könnte, existieren bisher jedoch nicht. Die Effektivität gängiger Therapie- und Präventionsmaßnahmen hinsichtlich eines Langzeiterfolges ist oftmals gering. Die Faszination von Internet und Computerspielen und die Anziehungskraft der Medien sind hingegen so stark, dass viele Kinder und Jugendliche einen Großteil ihrer Freizeit mit ihnen verbringen. Gleichzeitig ist zudem eine Abnahme der körperlichen Aktivität über das Kindes- und Jugendalter nachweisbar.

Unter dem Gesichtspunkt, dass die Förderung von Bewegung ein wesentlicher Bestandteil der gängigen Therapiemethoden ist, Langzeiterfolge bisher aber mäßig sind, stellt sich die Frage, ob und inwiefern sich das Interesse für Medien nutzen lässt, um übergewichtige Kinder und Jugendliche wieder zu mehr Bewegung zu motivieren.

Daher war es Ziel der vorliegenden Arbeit zu untersuchen, ob interaktive Computerbewegungsprogramme bei adipösen Jugendlichen in einem stationären Setting auf positive Resonanz stoßen und körperliche Aktivität steigern können. Hierbei sollte kein Teilnehmer zum Spielen verpflichtet oder gedrängt werden, um ein möglichst realitätsnahes Nutzungsverhalten zu erfassen.



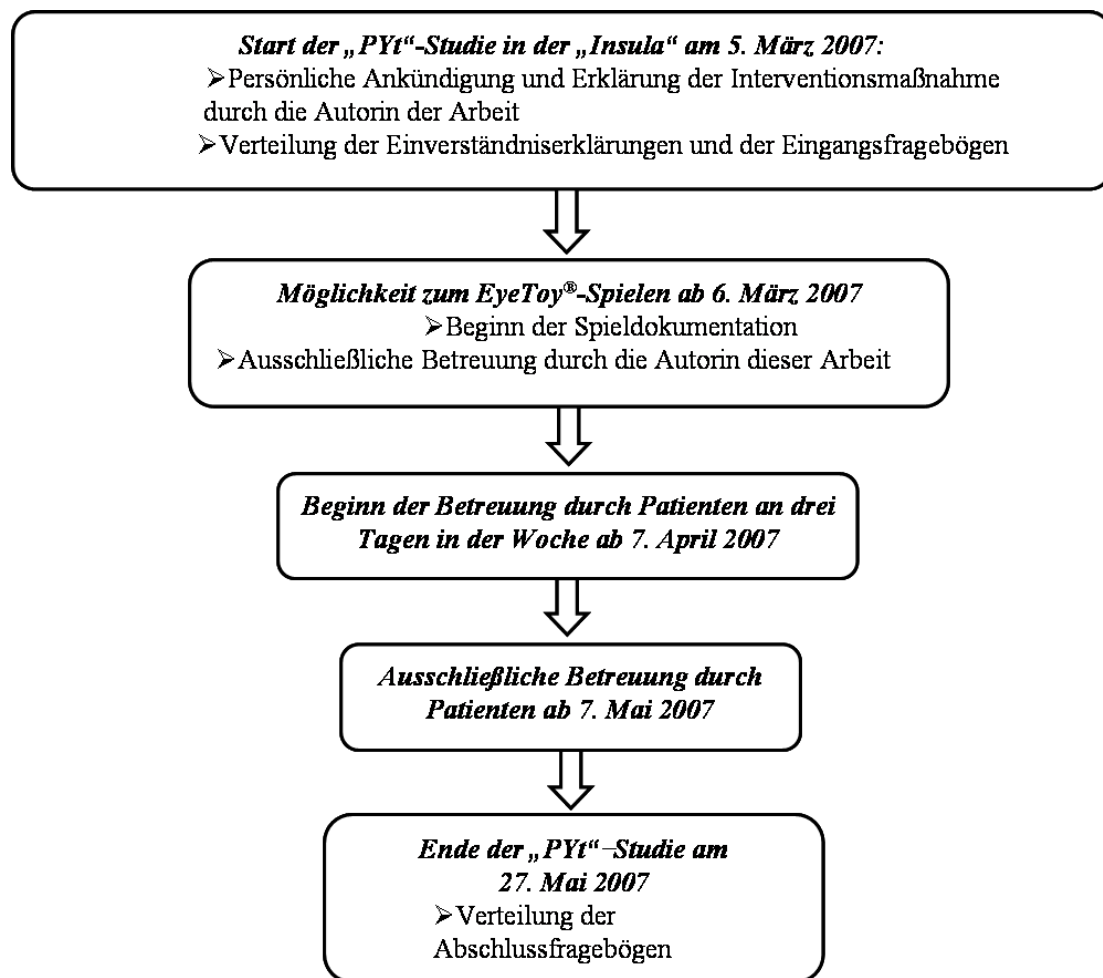


### 3. Methoden und Material

#### 3.1. Studiendesign

In der Studie „PYt-Play Yourself Fit“ wurde die Akzeptanz von interaktiven Computerbewegungsprogrammen seitens adipöser Jugendlicher über einen zwölfwöchigen Studienzeitraum (5. März bis 27. Mai 2007) untersucht. Im klinischen Setting wurde das freiwillige Nutzungsverhalten der EyeToy®-Serie (Sony Computer Entertainment Europe) für die PlayStation®2 von jugendlichen Patienten, die sich zur stationären Langzeittherapie im Adipositas-Rehabilitationszentrum „Insula“ in Strub/Bischofswiesen aufhielten, dokumentiert. Zur Erfassung des Konsums elektronischer Medien und der Akzeptanz von EyeToy® wurden zwei Fragebögen eingesetzt. Abbildung 3-1 stellt den Studienablauf und die Erfassung der Spieldokumentation dar.

Abbildung 3-1: Ablauf der „PYt“-Studie



Neben dem Nutzungsverhalten wurden von der Autorin dieser Arbeit die körperliche Aktivität mittels Herzfrequenz- und Bewegungsmessungen beim EyeToy®-Spielen, sowie beim Kraft- und Ausdauertraining und in Ruhe bestimmt. Die Anstiege im Vergleich zu den Ruhewerten wurden miteinander verglichen.

Im Vorfeld der Studie wurde ein Antrag auf Begutachtung durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München gestellt (Projekt-Nummer: 002-07) (Anhang I), die keine ethisch-rechtlichen Bedenken gegen die Studiendurchführung hatte.

### **3.2. Studienpopulation**

In die Studie eingeschlossen wurden alle adipösen Jugendliche und jungen Erwachsenen, die sich während des Studienzeitraums von 05. März bis 27. Mai 2007 zur stationären Langzeittherapie in der „Insula“ befanden. Der Zeitpunkt ihres Ein- bzw. Austritts wurde dokumentiert. Aufgrund der starken Fluktuation war eine durchgängige Anwesenheit im Rehabilitationszentrum während des kompletten Studienzeitraums kein Aufnahmekriterium. Lediglich Patienten<sup>15</sup>, die zur zwei- bis vierwöchigen Vertiefungstherapie in die „Insula“ kamen, wurden nicht als Probanden in die Studie aufgenommen.

Ausschlusskriterien für Patienten der Langzeittherapie waren darüber hinaus ein aus medizinischer Sicht nicht vertretbares, durch körperliche Aktivität herbeigeführtes Gesundheitsrisiko, bzw. ein Grad körperlicher Fitness, der physische Aktivität nur in bedingtem Maß zuließ. Dies betraf jedoch keinen der während des Studienzeitraums anwesenden Patienten.

### **3.3. Einverständnis**

Die Patienten wurden bei Studienbeginn bzw. bei Therapiebeginn mündlich sowie schriftlich mit einem Informationsblatt (Anhang I, Anlage III) über die Studie und die Freiwilligkeit der Teilnahme aufgeklärt. Gleichzeitig wurde ihr schriftliches Einverständnis eingeholt. Ein Ausscheiden aus der Studie war jederzeit möglich und bedurfte keiner Erklärung. Da es sich bei den Studienteilnehmern zum Großteil um Minderjährige handelt, wurde zusätzlich die Zustimmung ihrer gesetzlichen Vertreter eingeholt. Bei Aufnahme der Patienten wurden die

---

<sup>15</sup> Zur leichteren Lesbarkeit wird im Text nur „Patient“ verwendet. Dies umfasst sowohl die männliche als auch die weibliche Form.

Erziehungsberechtigten ebenfalls über das Studienvorhaben informiert und um ihr Einverständnis gebeten (Anhang I, Anlage IV). Die Eltern, deren Kinder sich bei Studienbeginn bereits in Therapie befanden, erhielten das Informationsschreiben inklusive frankiertem Rücksendekuvert für die Einverständniserklärung per Post zugeschickt.

### 3.4. Interventionsmaßnahme

In der Studie wurden drei Spiele der EyeToy<sup>®</sup>-Serie für die PlayStation<sup>®</sup>2 (Sony Computer Entertainment Europe) verwendet. Bei der der EyeToy<sup>®</sup>-Serie werden die Bewegungen des Spielers mithilfe einer kleinen USB-Kamera (EyeToy<sup>™</sup>USB Camera für die PlayStation<sup>®</sup>2) (Abbildung 3-2) auf den Bildschirm projiziert. Der Spieler übernimmt so mit seinem Körper anstelle z.B. mit der Maus die Funktion des Controllers, spielt und steuert das Spiel mit der Bewegung seines Körpers, z.B. durch Winken, Springen und Laufen auf der Stelle. Der Spieler wird gleichsam zur Spielfigur.

Folgende Spiele wurden während der Studie eingesetzt:

- EyeToy<sup>®</sup>: Play3
- EyeToy<sup>®</sup>: Kinetic  
sowie ab 30.04.2007
- EyeToy<sup>®</sup>: PlaySports.

Abbildung 3-2: EyeToy<sup>™</sup>USB Kamera für die PlayStation<sup>®</sup>2<sup>16</sup>



#### 3.4.1. EyeToy<sup>®</sup>:Play3 (06.03.2007-27.05.2007)

EyeToy<sup>®</sup>: Play3 und EyeToy<sup>®</sup>: Kinetic standen während des gesamten Interventionszeitraumes (06.03.2007–27.05.2007) zur Verfügung. EyeToy<sup>®</sup>: Play3 ist für 1-4

---

<sup>16</sup> Quelle: [http://cgi.ebay.de/Eyetoy-Eye-Toy-USB-Kamera-Camera-original-Sony-PS2\\_W0QQitemZ110201715156QQihZ001QQcategoryZ27254QQssPageNameZWDVWQQrdZ1QQcmdZViewItem;](http://cgi.ebay.de/Eyetoy-Eye-Toy-USB-Kamera-Camera-original-Sony-PS2_W0QQitemZ110201715156QQihZ001QQcategoryZ27254QQssPageNameZWDVWQQrdZ1QQcmdZViewItem;)  
Zugriff am 25.11.2007

Spieler konzipiert und bietet eine breite Auswahl an verschiedenen Spielen (Abbildung 3-3). Die Spieler können zwischen einem Sport-, Musik-, Party- und Abwechslungsmodus wählen. Jeder dieser Modi gliedert sich in weitere kurze Spiele (Spieldauer ca. 4 Minuten) auf. Beispielsweise hat man, wenn man sich für den Modus Sportspiele entscheidet, die Möglichkeit zwischen Volleyball, Bowling und „Touchdown“ (= American Football) zu wählen. In diesen kurzen Spielen tritt man gegen virtuelle Gegner oder seine Mitspieler an. Je schneller und intensiver die Spieler sich dabei bewegen, desto eher gelingt es ihnen ihre Gegner zu besiegen.

Abbildung 3-3: Screen Shots von EyeToy®: Play3<sup>17</sup>



### 3.4.2. EyeToy®: Kinetic (06.03.2007-27.05.2007)

Bei EyeToy®: Kinetic handelt es sich um eine Fitness-CD, die in Zusammenarbeit mit Nike Motion Works entwickelt wurde. Es besteht die Möglichkeit mit virtuellen persönlichen Trainern ein individuell erstelltes, zwölfwöchiges Trainingsprogramm zu absolvieren, oder sich Übungsfolgen aus den Bereichen (Abbildung 3-4) „Kardio“- „Kampf“- „Muskelaufbau“-oder „Körper-und-Geist“-Zone auswählen. Insgesamt stehen 22 Einzelübungen zur Auswahl. Diese lassen sich auf den individuellen Trainings- und Fitnessgrad des Spielers anpassen. Zusätzliche Aufwärm- und Dehnsequenzen vor den Übungen sind möglich.

<sup>17</sup> Quelle: [http://www.gamershell.com/ps2/eyetoy\\_play\\_3/screenshots.html?page=2](http://www.gamershell.com/ps2/eyetoy_play_3/screenshots.html?page=2); Zugriff am 25.11.2007

Abbildung 3-4: Screen Shots von EyeToy®: Kinetic<sup>18</sup>



### 3.4.3. EyeToy®: PlaySports (30.04.-27.05.2007)

EyeToy®: PlaySports bietet eine Auswahl an 101 verschiedenen „Mini-Sportspielen“ (Abbildung 3-5). Bis zu acht Spieler können gleichzeitig in Gruppen oder einzeln gegeneinander antreten. Es ist möglich aus verschiedenen automatischen Spielabfolgen oder - bei bis zu vier Spielern - gezielt Einzelspiele auszuwählen. Dieses dritte Spiel-Angebot wurde ab der neunten Interventionswoche ins Programm mit aufgenommen, um zu überprüfen, ob durch den Reiz eines neuen Spiels das Interesse an der Interventionsmaßnahme gesteigert werden kann.

Abbildung 3-5: Screen Shots von EyeToy®: PlaySports<sup>19</sup>



## 3.5. Nutzung der Interventionsmaßnahme

Das Nutzungsverhalten wurde bezüglich Spielwahl (welches Spiel wurde ausgewählt?) und Spielhäufigkeit (wie viele Spiele wurden pro Proband und Woche gespielt?), Dauer und Verlauf der Teilnahme von der Autorin dieser Arbeit selbst bzw. durch von ihr eingewiesene

<sup>18</sup> Quelle: [http://www.looki.de/eye\\_toy\\_kinetic\\_screenshots\\_screenshots\\_1066.html](http://www.looki.de/eye_toy_kinetic_screenshots_screenshots_1066.html) und <http://ps2.gamezone.com/gamesell/screens/s25207.htm>; Zugriff am 25.11.2007

<sup>19</sup> Quelle: [http://www.looki.de/eyetoy\\_play\\_sports/screenshots\\_screenshots\\_1655.html](http://www.looki.de/eyetoy_play_sports/screenshots_screenshots_1655.html); Zugriff am 25.11.2007

„EyeToy-Betreuer“ erfasst. Um Aussagen über die Beliebtheit der Spiele treffen zu können, wurde jedes einzelne gespielte Spiel, die jeweilige Dauer und jeder einzelne Spieler festgehalten.

Bei den „EyeToy-Betreuern“ handelte es sich um drei Patienten, die sich als ausgesprochen zuverlässig darstellten und die ab dem 7. April 2007 zunächst am Wochenende (Freitag, Samstag und Sonntag) die Dokumentation übernahmen.

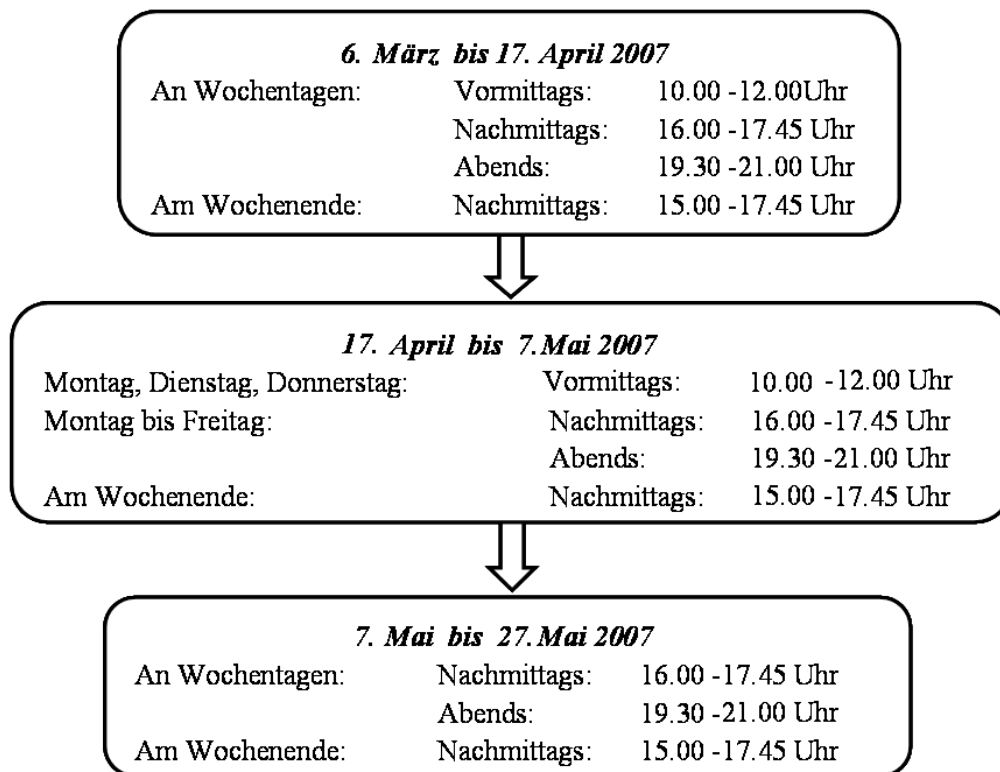
Um weiterhin herauszufinden, inwiefern sich die Gegenwart einer fremden, außen stehenden Person (= der Autorin dieser Arbeit) auf das Spielverhalten der Jugendlichen auswirkte, wurde die Datenerhebung bezüglich des Nutzungsverhaltens ab 7. Mai 2007 ganz in die Hände der Patienten übergeben. Insgesamt übernahmen bis zum Ende der Studienphase am 27. Mai 2007 sieben sehr verantwortungsbewusste Patienten und Patientinnen die Aufgabe.

Sie wurden als „EyeToy-Betreuer“ von der Untersuchungsleitung in die Spieldokumentation und die Bedienung der Geräte eingeführt und angehalten, sich neutral zu verhalten. Um eine Beeinflussung des Spielverhaltens zu vermeiden, sollten Animierungs- und Motivierungsversuche der Spieler von Seiten der Betreuer unterlassen werden. Erklärungen und Erläuterungen zur Benutzung und zu den Spielen waren zulässig.

Das Nutzungsverhalten wurde von der Autorin dieser Arbeit bzw. den „EyeToy-Betreuern“ personenspezifisch bezüglich Häufigkeit, Dauer und Verlauf erfasst. Während der zwölfwöchigen Studienphase hatten die Jugendlichen im Adipositas-Rehazentrum täglich die Möglichkeit, EyeToy® zu spielen. Von Montag bis Freitag standen drei Zeiten (vormittags, nachmittags und abends) zur Auswahl, die so gelegt wurden, dass es zu möglichst geringen Überschneidungen mit Therapie- und Studierzeiten kam (Abbildung 3-6).

Da die Vormittagstermine kaum genutzt wurden, wurden diese ab 17. April 2007 auf drei Tage pro Woche beschränkt, ab dem 07. Mai 2007 wurden keine Vormittagstermine mehr angeboten. Am Wochenende bestand während der gesamten Untersuchungszeit nachmittags die Möglichkeit zum Spiel (Abbildung 3-6).

Abbildung 3-6: Angebotene „EyeToy®-Termine“ im Verlauf der Studie



### 3.6. Deskriptive Parameter

Soziodemographische, anthropometrische (Geschlecht, Alter, Gewicht, Größe) und medizinische Daten der Patienten wurden der Routinedatenbank des Adipositas-Rehazentrums entnommen.

Hierbei fanden folgende Parameter Verwendung (Tabelle 3-1):

Tabelle 3-1: Erfasste soziodemographische, anthropometrische und medizinische Parameter

Erfasste Parameter	Einheit/Ausprägung
Alter	In Jahren
Geschlecht	Männlich Weiblich
Anfangs- und Endgewicht <sup>20,21</sup>	Kilogramm [Genauigkeit: 0,1 kg]
Anfangs- und Endgröße	Meter [Genauigkeit: 0,01 m]
Anfangs- und Endkörperfettmasse	Kilogramm [Genauigkeit: 0,1 kg]
Begleiterkrankungen	Diagnosen nach ICD-10-Kriterien erhoben
Schulbildung	Gymnasium; Real-, Gesamt-, Haupt-, und Förderschule; berufsfördernde Maßnahmen
Nikotinkonsum	Zigaretten pro Tag

### 3.7. Fragebogen zum Medienkonsum und zur Akzeptanz der Intervention

#### 3.7.1. Eingangsfragebogen

Der Eingangsfragebogen (Anhang I, Anlage VI), wurde zu Beginn der Studie bzw. bei Therapiebeginn verteilt. Um Vergleichsdaten aus der Allgemeinbevölkerung zu erhalten, wurde dieser Fragebogen ab Anfang März auch an jugendliche Teilnehmer einer Vergleichspopulation (Jugendliche Teilnehmer der „MobilEe-Studie in Augsburg“) (Abschnitt 3.7.3) verteilt.

In der Auswertung wurden alle Fragebögen der Vergleichspopulation berücksichtigt. Von den Jugendlichen aus Bischofswiesen wurden jedoch nur die Fragebögen derjenigen Probanden in die Analysen eingeschlossen, von denen sowohl Eingangs- als auch Abschlussfragebogen zur Verfügung standen.

Der Fragebogen setzte sich aus drei Bereichen zusammen:

#### 1. *Bekanntheits- und Nutzungsgrad von interaktiven Videobewegungsspielen im Vorfeld der Untersuchung*

Dieser erste Teil des Fragebogens umfasste Fragen zum Bekanntheits- und Nutzungsgrades von EyeToy® bzw. anderen interaktiven Videobewegungsspielen im Vorfeld der Untersuchung. Dies diente zum einen der genaueren Beschreibung der Studienpopulation in

<sup>20</sup> Anfangswerte wurden bei Beginn, Endwerte am Ende der Therapie bzw. der Intervention erhoben.

<sup>21</sup> Die Berechnung des BMI erfolgte anhand dieser Parameter neu ( $BMI = kg/m^2$ ), und wurde nicht aus der Patientendatenbank übernommen.



Bischofswiesen im Vergleich zu der Studienpopulation in Augsburg zum anderen zur Abschätzung des Einflusses des Bekanntheits- und Nutzungsgrades auf das Spielverhalten während der Intervention.

## *2. Medienkonsum*

Der zweite Teil bestand aus Teilaspekten eines Fragebogens, der dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS) des Robert-Koch-Instituts entnommen wurde (65). Er diente der Ermittlung der durchschnittlich mit Computer, Fernsehkonsum, Spielkonsole und Musik hören verbrachten Zeit. Unter der dieser Arbeit zugrunde liegenden Hypothese, dass jugendliches Übergewicht mit erhöhtem Medienkonsum in Verbindung steht, erfolgte die Erfassung der Nutzung elektronischer Medien und wurde mit dem Vergleichskollektiv aus Augsburg verglichen.

## *3. Internetsucht*

Den letzten Teil des Fragebogens bildete der von André Hahn und Matthias Jerusalem entwickelte und validierte Fragebogen zur Erfassung der Internetsucht (40). In fünf Subskalen und einer vierstufigen Antwortskala erfasst er 20 Items zu Merkmalen der Internetsucht. Diese Erhebung erfolgte ebenfalls unter dem Gesichtspunkt einer womöglich verstärkten Medienbindung übergewichtiger Jugendlicher, sowie einer eventuell erhöhten Anfälligkeit für suchtähnliches Verhalten.

### **3.7.2. Abschlussfragebogen**

Der zweite, nur an die Jugendlichen in der „Insula“ verteilte Fragebogen (Anhang I, Anlage VII) wurde bei Studien- bzw. Therapieende an die Probanden ausgegeben. Er entstammt der Diplomarbeit von Frau Sabrina Wahlers (122). Frau Wahlers untersuchte bei den Patienten des Adipositas-Rehazentrums „Insula“ das Nutzungsverhalten von „Web-Bikers“, und ob die Jugendlichen Gefallen an diesem Ergometer-Programm gefunden hatten. Um die Ergebnisse der „PYt“-Studie mit der „Web-Bikers“-Untersuchung vergleichen zu können, lehnt sich der für die „PYt“-Studie erstellte Fragebogen an jenen von Frau Wahlers an, wurde aber an die neue Intervention angepasst. Er beinhaltete Fragen zur Erfassung sportlicher Betätigung und der Teilnahme und dem Gefallen am EyeToy®-Angebot.

### **3.7.3. Exkurs: Beschreibung der „MobilEe-Studie“**

Die „MobilEe-Studie“ (Mobilfunk – Expositon und Befinden) der Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching (Aumento) des Instituts für Arbeits-, Sozial- und

Umweltmedizin der LMU München untersucht die Gesamtbelastung von bayerischen Kindern und Jugendlichen durch elektromagnetische Felder aus dem Mobilfunkbereich mit Hilfe von Fragebogenuntersuchungen und personenbezogenen Messungen. In diesem Zusammenhang findet auch die Untersuchung einer möglichen Assoziation zwischen Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern aus dem Mobilfunkbereich und dem persönlichen Befinden der Teilnehmer, unter Berücksichtigung anderer Einflussgrößen, statt. Durchgeführt wurde diese Studie von 2006–2008 (Dauer der Feldphase: 24 Monate) an einer repräsentativen Stichprobe von 1500 Kindern (8-12 Jahre) und 1500 Jugendlichen (13-17 Jahre), die aus verschiedenen Regionen Bayerns (Millionenstadt: München, Großstadt: Augsburg, Kleinstadt: Rosenheim und Landsberg) rekrutiert wurden. Da eine mögliche Assoziation zwischen Mobilfunkexposition und Befinden u.a. anhand einer Fragebogenuntersuchung erfasst wird, bot es sich an, in diesem Rahmen gleichzeitig die Eingangsfragebögen der „PYt“-Studie an die jugendlichen Teilnehmer der „MobilEe-Studie“ zu verteilen. Aufgrund des zeitgleichen Starts der Fragebogenuntersuchung in Augsburg und der „PYt“-Studie in Bischofswiesen, wurden die jugendlichen „MobilEe“-Teilnehmer aus Augsburg als Vergleichspopulation ausgewählt.

### **3.8. Physiologische Parameter**

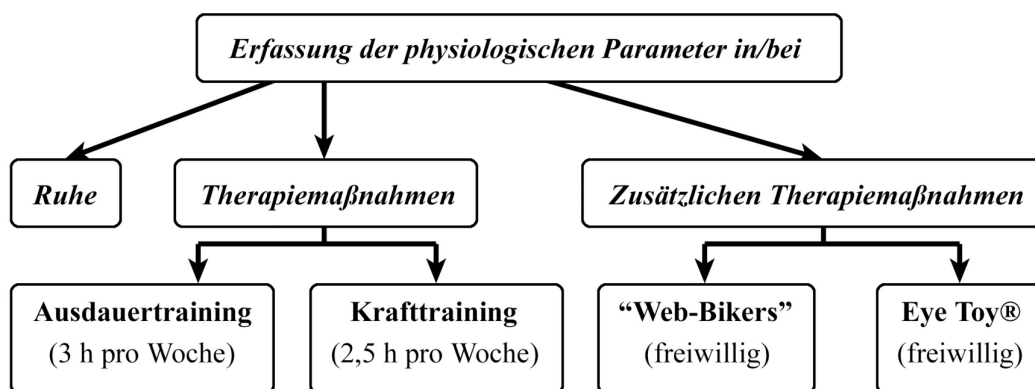
#### **3.8.1. Herzfrequenz**

Neben dem Nutzungsverhalten wurde die Herzfrequenz in Ruhe, während der EyeToy<sup>®</sup>-Intervention, beim Ausdauer- und Krafttraining, sowie beim „Web-Bikers“ fahren erhoben. Zum Vergleich wurden die jeweiligen Anstiege der Werte bei den unterschiedlichen Aktivitäten in Relation zu den Ruhewerten gesetzt (Abbildung 3-7).

Bestimmt wurden die Herzfrequenzen mittels Pulsuhr (Modell Polar RS 400™, Polar Electro Oy, Professorintie5, FIN 90440 Kempele, Finland). Dieses Modell besteht aus einer Sendeeinheit, die an einem elastischen Gurt um die Brust getragen wird, sodass sich der Sender in Brustmitte zwischen den Mamillen befindet. Die Sendeeinheiten erfassen Herzfrequenzen im Bereich von 15–240 Schlägen pro Minute und messen mit einer Genauigkeit von einem Schlag/Minute. Der Frequenzbereich ist so gewählt, dass er alle, im Regelfall vom Menschen erreichbare Werte umfasst. Alle fünf Sekunden wird über die, im Brustgurt sich befindenden Elektroden die Herzfrequenz bestimmt und über den Sender auf den Armbandempfänger übertragen. Über ein Infrarot-Interfacegerät (Polar IrDA USB 2.0

Adapter) wurden die im Armbandempfänger gespeicherten Daten auf den Computer übermittelt und in der speziellen PolarProTrainer5™ Software ausgelesen und gespeichert. Die Uhren wurden per Knopfdruck zu Beginn der Aktivitäten gestartet und am Ende gestoppt. So konnte die Dauer der jeweiligen Betätigung genau eingegrenzt werden. Um eine einheitliche Erhebung der Messdauer zu gewährleisten, erfolgte das Starten bzw. Stoppen der Pulsuhren durch die Autorin dieser Arbeit oder den Sporttherapeuten und nicht durch den jeweiligen Probanden selbst.

Abbildung 3-7: Erfassung der physiologischen Parameter



#### ➤ Erfassung der Ruheherzfrequenz

Die Ermittlung der Ruhewerte erfolgte in Anlehnung an die gängige Methode. Die Bestimmung der Ruheherzfrequenz wird nach ausreichendem Schlaf unmittelbar nach dem Erwachen, liegend und in nüchternem Zustand bestimmt. Der Proband ruht 20 Minuten lang und darf weder schlafen noch sprechen (50). Um die Privatsphäre der Mitpatienten zu wahren – die Patienten der „Insula“ sind in 2-4-Bettzimmern untergebracht – musste eine leichte Abänderung der Ruhemessung vorgenommen werden. Die Patienten wurden in die medizinische Abteilung des Rehabilitationszentrums einbestellt, die sie unmittelbar nach dem Aufstehen aufsuchen mussten. Dort wurden die Messungen, wie oben beschrieben, von der Autorin dieser Arbeit durchgeführt. Da die Jugendlichen dadurch jedoch schon leicht aktiviert waren, wurde ein Messintervall von 25 Minuten gewählt. Die ersten drei sowie die letzten zwei Minuten wurden dann für die Auswertung entfernt, um Verfälschungen der Ruhewerte durch die Unruhe zu Beginn und am Ende der Messzeit gering zu halten.

➤ *Erfassung der Herzfrequenz während der EyeToy®-Intervention*

Die Herzfrequenz während der Intervention wurde erst aufgezeichnet, wenn der Teilnehmer bereits mindestens drei Mal an der Interventionsmaßnahme teilgenommen hatte. So wurde vermieden, dass durch Unkenntnis des Spiels unnötige Ruhepausen entstanden.

Die Reihenfolge der Messungen beim EyeToy®-Spielen erfolgte zu keinem festen Spieltermin. Bei den Probanden, die bereits dreimal gespielt hatten, fanden die Messungen in der Regel beim vierten Mal statt, bzw. in einigen Fällen auch bei einem der darauf folgenden Spiele<sup>22</sup>. Die Spieldauer und Auswahl der Spiele während der Messung wurden vom Probanden selbst bestimmt.

➤ *Erfassung der Herzfrequenz während Ausdauer- und Krafttraining*

Patienten der „Insula“ müssen wöchentlich im Rahmen der Sporttherapie zwei Einheiten Kraft- und zwei Einheiten Ausdauertraining zu festgesetzten Therapiezeiten absolvieren. Während dieser Einheiten wurden Vergleichswerte der Herzfrequenz erhoben. Zu Beginn des jeweiligen Sportprogramms wurden die Pulsuhren durch die Autorin der Arbeit bzw. durch den eingewiesenen Sporttherapeuten gestartet und am Ende durch dieselbe Person gestoppt. Die Initialisierung der Akzelerometer im Vorfeld des jeweiligen Sportprogramms erfolgte ausschließlich durch die Autorin dieser Arbeit. Ebenso wurde das Auslesen der erfassten Werte im Anschluss an das Training nur von der Autorin der Arbeit vorgenommen (Abschnitt 3.8.2).

➤ *Erfassung der Herzfrequenz während „Web-Bikers“*

„Web-Bikers“ ist ein von Dr. med. Wolfgang Siegfried entwickeltes, Internet gestütztes Ergometer-Trainingsprogramm (Abbildung 3-8). Dabei können sich die Nutzer online „treffen“ und verschiedene, gefilmte Radstrecken alleine oder gemeinsam, mit- oder gegeneinander abfahren. Pulswerte, Leistung und gefahrene Strecke werden dabei gemessen. Zudem besteht die Möglichkeit, mit anderen „Web-Bikern“ während des Fahrens zu chatten<sup>23</sup>. Da „Web-Bikers“ kein Pflichtprogramm darstellt, liegen Messungen nur von den Spielern vor, die auch dieses Angebot freiwillig nutzten.

---

<sup>22</sup> Eine spätere Messung erfolgte, wenn aufgrund von Messungen im Rahmen des Kraft- oder Ausdauertrainings die Geräte nicht verfügbar waren, oder der jeweilige Patient an diesem Tag die Messungen nicht wünschte.

<sup>23</sup> Näheres unter: <http://www.web-bikers.de>

Abbildung 3-8: Aspekte des „Web-Bike“-Programms<sup>24</sup>



### 3.8.2. Bewegungsmesser

Das Protokoll für die Bewegungsmessung (Akzelerometrie) erfolgte analog und gleichzeitig mit der Herzfrequenzbestimmung (Abbildung 3-7).

Für die „PYt“-Studie wurde das Akzelerometermodell ActiGraph AM-7146 2.2 (MTI Health Services, 709 Anchors Street, Fort Walton Beach, FL 32548, USA; früher CSA Actigraph, Computer Science and Applications, Shalimar; FL) verwendet.

Dabei handelt es sich um ein 43 g schweres, 5,1 x 3,8 x 1,5 cm großes Gerät, das an einem elastischen Gürtel befestigt und über dem rechten Hüftknochen des Trägers (22, 86) angebracht wird. Die Bewegungsmesser (Akzelerometer) enthalten einen Piezokristall in einer robusten Plastikummhüllung. Mit diesem Gerät werden uniaxiale Beschleunigungen in der vertikalen Ebene in der Größe von 0,05-2 G gemessen. Das Gerät erfasst Frequenzen im Bereich von 0,25–2,5 Hz. Diese Parameter sind so gewählt, dass sie den Bewegungsumfang des Menschen gut wiedergeben (s. MTI Health Services, Actigraph Actisoft Analysis Software 3.2 User's Manual, Seite 15).

Im Akzelerometer integriert ist eine Echtzeituhr, sodass jedes Messergebnis einem bestimmten Messintervall mit Datum und Uhrzeit zugeordnet werden kann.

Die Daten der Bewegungsmesser wurden entsprechend den Messintervallen der Pulsuhren aus dem kompletten Datensatz der jeweiligen Aktivität extrahiert. Dies war nötig, da die Akzelerometer unter Verwendung der ActiGraph Reader Interface Unit (RIU) initialisiert und ausgelesen werden müssen und sich nicht – wie die Pulsuhr – exakt zu Beginn oder Ende einer Aktivität manuell starten oder stoppen lassen. Die Kommunikation zwischen Akzelerometer und PC erfolgte mittels Infrarotlicht. Dazu ist ebenfalls die RIU nötig.

Da die Akzelerometerdaten anhand der Pulsuhrzeiten extrahiert wurden, wurden die Datums- und Uhrzeiteinstellungen beider verwendeten Notebooks und aller Pulsuhren auf die Minute

<sup>24</sup> Quelle: <http://dw-hohenbrunn.de/Insula/Adipositas/poster.pdf> und <http://www.daum-electronic.de/de/trai04.html>; Zugriff am 25.11.2007

genau aufeinander abgestimmt. Als Messintervall der Akzelerometer wurde eine Minute gewählt. Die Bewegungsmessung erfolgte in der Einheit „activity counts“ (Angabe in cpm = counts per minute).

Die Messung der körperlichen Aktivität mittels Akzelerometer ist eine bereits häufig verwendete (10, 22, 26, 71, 90), sowie eine valide und reliable (22, 26, 30, 78) Methode.

### **3.9. Dateneingabe**

Die Angaben aus den Fragebögen wurden in Doppeleingabe in eine Datenbank (MS ACCESS) eingegeben. Hierbei erfolgte ein Datenabgleich. Die Eingabe der Daten der Spieldokumentation, der Herzfrequenz- und Akzelerometermessungen erfolgte direkt durch die Autorin dieser Arbeit vor Ort in Bischofswiesen. Eine Doppeleingabe war hierbei nicht möglich.

### **3.10. Statistische Analyse**

Die deskriptiven Daten wurden mittels absoluter und relativer Häufigkeit (nominale Daten) sowie in Abhängigkeit von ihrer Verteilung als Mittelwert und Standardabweichung bzw. Median und Range dargestellt.

Neben der Akzeptanz der Interventionsmaßnahmen, die als relative Häufigkeit dargestellt wird, waren in der ersten Phase die primären Zielgrößen die Akzelerometerdaten und die Herzfrequenz. Mit Hilfe eines Mittelwertvergleichs wurden die Herzfrequenzen mittels Varianzanalyse für gepaarte Stichproben auf signifikante Unterschiede auf dem  $\alpha=0,05$  Niveau untersucht. Aufgrund der statistischen Verteilung der Akzelerometerdaten wurde der Median unter Anwendung des Wilcoxon-Rangsummentests auf signifikante Unterschiede getestet.

Darüber hinaus wurden die Ausgangsdaten (Fragebogen und klinische Aufnahmeparameter) von Teilnehmern, die während des Aufenthaltes mindestens dreimal an der Interventionsmaßnahme teilgenommen hatten mit denjenigen verglichen, die kein Interesse für die Intervention aufbrachten. Hierdurch sollte definiert werden, für welche Patientengruppen sich das EyeToy® möglicherweise zur Erhöhung der Bewegung eignet. Nominale Daten wurden hierzu mittels Chi<sup>2</sup>-Test, kontinuierliche Daten mittels Wilcoxon-Rangsummentest verglichen (93).

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Beschreibung der Studienpopulation

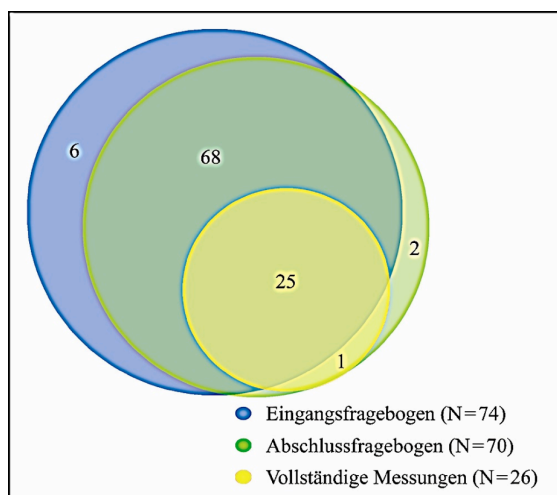
#### 4.1.1. Beschreibung der Studienpopulation aus Berchtesgaden

##### ➤ Vorhandene Daten

Während der zwölfwöchigen Studienphase befanden sich insgesamt 84 jugendliche Patienten zur stationären Langzeittherapie im Adipositas-Rehazentrum „Insula“. Von sieben (8%) dieser Patienten lag bis zum Ende der Studie kein Eltern- oder Probandeneinverständnis vor, weshalb ihre Daten bei der Auswertung der Ergebnisse nicht berücksichtigt wurden. Somit standen 77 Studienteilnehmer zur Verfügung. Die Darstellung der Ergebnisse in Prozenten ist bei dieser Fallzahl zwar generell nicht zulässig, zur besseren Vergleichbarkeit erfolgte in der vorliegenden Arbeit die Angabe der Ergebnisse trotzdem auch in gültigen Prozent.

Von den 77 Patienten hielten sich 37 (48%) über den kompletten Studienzeitraum in der „Insula“ auf. Bei allen anderen begann bzw. endete die Therapie während des Interventionszeitraumes. Patientendaten und Daten der BIA-Messung (Bioelektrische Impedanzanalyse zur Bestimmung der Körperfett- und Körpermagermasse) waren von allen 77 Probanden vorhanden. Der Eingangsfragebogen wurde von 74 (96%) Teilnehmern, der Abschlussfragebogen von 70 (91%) Teilnehmern ausgefüllt. Bei der Auswertung wurden nur Fragebögen der Probanden aus Bischofswiesen berücksichtigt, von denen Eingangs- und Abschlussfragebogen ausgefüllt wurden (N=68). Vollständige Puls- und Bewegungsmessungen (in Ruhe, beim EyeToy®-Spielen, beim Ausdauer- und Krafttraining) konnten bei 26 (34%) Probanden durchgeführt werden (Abbildung 4-1).

Abbildung 4-1: Anzahl und Verteilung vorhandener Daten



➤ *Diagnosen und anthropometrische Daten*

Von den 77 Teilnehmern waren 40 (52%) weiblich. Das mittlere Alter betrug 17,3 Jahre (Range: 12,6-27,9).

Der mittlere BMI lag bei Therapiebeginn im Mittel bei 44,0 kg/m<sup>2</sup> (95% Konfidenzintervall: 41,8-46,3 kg/m<sup>2</sup>), bei Therapie- bzw. Studienende bei 37,0 kg/m<sup>2</sup> (34,1-38,8 kg/m<sup>2</sup>) (Tabelle 4-1). Die durchschnittliche BMI-Differenz im Vergleich zum Anfangs-BMI betrug somit 7,6 kg/m<sup>2</sup> (6,2-8,9 kg/m<sup>2</sup>). Im Mittel verloren die Jugendlichen durch die Therapie in der „Insula“ 17,2% (20,1-14,3%) ihres Anfangswertes.

Tabelle 4-1: Entwicklung des BMI der Studienteilnehmer im Verlauf der Intervention

Beschreibung	Studienpopulation Bischofswiesen (N=77)
Mittlerer Anfangs-BMI in kg/m <sup>2</sup> (95% KI)	44,0 (41,8-46,3)
Mittlerer End-BMI in kg/m <sup>2</sup> (95% KI)	36,5 (34,1-38,8)
Mittlere BMI-Differenz in kg/m <sup>2</sup> (95% KI)	7,6 (6,2-8,9)
Mittlere BMI-Reduktion in Prozent des Anfangs-BMI (95% KI)	17,2 (14,3-20,1)

Die Veränderungen des BMI während der Therapie wiesen keine Geschlechtsunterschiede auf. Die in Tabelle 4-2 aufgeführten Daten der Bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA)-Messung verdeutlichen, dass die Veränderung des Körperfettanteils im Verlauf der Therapie mit der des BMI vergleichbar war (Tabelle 4-1).

Tabelle 4-2: Entwicklung des Körperfettanteils im Verlauf der Therapie

Beschreibung	Studienpopulation Bischofswiesen (N=77)
Mittlere Anfangs-Fettmasse in % des Körpergewichts (95% KI)	46,5 (45,1-47,9)
Mittlere End-Fettmasse in % des Körpergewichts (95% KI)	33,6 (29,8-37,4)
Mittlere Differenz des Fettmassenanteils (95% KI)	5,9 (15,1-3,3)
Mittlerer Verlust des Fettmassenanteils in Prozent des Anfangs-Fettmassenanteils (95% KI)	8,8 (40,9-23,3)

Bei allen Patienten wurde die Diagnose „Adipositas Grad 3“ gestellt. Zusätzlich besaßen die meisten der Jugendlichen eine Reihe weiterer Folge- oder Begleiterkrankungen (Tabelle 4-3).



Tabelle 4-3: Häufigste Begleiterkrankungen der Studienpopulation aus Bischofswiesen

<b>Diagnose</b>	<b>Absolute und relative Häufigkeit in der Studienpopulation (N=77); n (%)</b>
Adipositas Grad 3	77 (100,0%)
<b>Nebendiagnosen</b>	
Steatosis hepatis (Fettleber)	55 (71,4%)
Juvenile arterielle Hypertonie	51 (66,2%)
Störungen des Glucosestoffwechsels <sup>25</sup>	38 (49,4%)
Diabetes mellitus Typ 2	3 (3,9%)
Hyperurikämie	37 (48,1%)
Störungen des Fettstoffwechsels (Hyper- und Dyslipidämien, Dyslipoproteinämie)	21 (27,3%)
Gelenkserkrankungen (Knick-Senk-Spreizfuß, Genua valga, Wirbelsäulenerkrankungen)	21 (27,3%)
Sonstiges <sup>26</sup>	53 (68,8%)

Den Patientenakten war zu entnehmen, dass 24 Jugendliche und junge Erwachsene (31%) rauchten. Der Nikotinkonsum lag im Median bei 18 (Range: 3-90 Zigaretten) Zigaretten pro Tag.

### ➤ *Schulbildung*

Zur Darstellung des Ausbildungsgrades der Studienpopulation vor, bzw. während<sup>27</sup> der Therapie wurden drei Kategorien gebildet:

- Kategorie 1: Gymnasium
- Kategorie 2: Real-, Gesamt-, Haupt- und Förderschule
- Kategorie 3: Berufsfördernde Maßnahmen<sup>28</sup>.

Von fünf Patienten waren keine Angaben zur Schulbildung vorhanden. Zwischen Jungen und Mädchen konnten hinsichtlich der Schulbildung keine Unterschiede festgestellt werden. Die

<sup>25</sup> Hyperinsulinismus, gestörte Glucosetoleranz, Insulinresistenz

<sup>26</sup> Nikotinabusus, Essstörungen, Depressive Störungen, Schlafapnoe-Syndrom, Lese-, Rechtschreib-, Rechen- und Lernstörungen, Syndrom der Polycystischen Ovarien (PCO-Syndrom), Cholezystolithiasis, gestörtes Sozialverhalten, psychosoziale Belastungssituation

<sup>27</sup> Wenn keine Informationen zum Schulbesuch vor der Therapie vorlagen, war die Tätigkeit des Patienten in der „Insula“ Basis für die Bestimmung des Ausbildungsgrades

<sup>28</sup> Praktika, Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen, Kinderpflegeschule

genaue Verteilung, ist Tabelle 4-4 zu entnehmen. Fast die Hälfte der Jugendlichen befand sich während des Aufenthaltes in der „Insula“ in einer berufsfördernden Maßnahme, etwa 14% besuchten ein Gymnasium.

Tabelle 4-4: Bildungsniveau der Studienpopulation aus Bischofswiesen

Beschreibung	Absolute und relative Häufigkeit der verschiedenen Bildungskategorien in der Studienpopulation N=72; n (%)
Kategorie 1: Gymnasium	10 (13,9%)
Kategorie 2: Real-, Gesamt-, Haupt- und Förderschule	27 (37,5%)
Kategorie 3: Berufsfördernde Maßnahmen	35 (48,6%)

#### ➤ *Aktive Teilnahme an der Intervention*

Als aktiver Teilnehmer wurde jeder Proband definiert, der an mindestens drei verschiedenen Tagen während des Interventionszeitraumes EyeToy® verwendet hatte. Diese Definition war unabhängig von der Teilnahme an der Fragebogenuntersuchung. Aktiv an der Interventionsmaßnahme beteiligten sich nach dieser Definition 33 (43%) Probanden. Diese waren im Median 15 (Range: 12-20 Jahre) Jahre alt und damit signifikant ( $p < 0,01$ ) jünger als die Nicht-Aktiven mit 17 Jahren (Range: 12-27 Jahre). Mit 52% waren etwas mehr Jungen als Mädchen unter den aktiven Teilnehmern vertreten.

Ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,01$ ) zwischen aktiven und nicht-aktiven Teilnehmern zeichnete sich bezüglich des Ausbildungsgrades ab (Tabelle 4-5). Aktive Teilnehmer besuchten häufiger eine Real-, Gesamt-, Haupt- oder Förderschule als die nicht-aktiven Teilnehmer. Diese wiesen einen höheren Gymnasiastenanteil auf als die aktiven Teilnehmer.

Tabelle 4-5: Bildungsniveau der Studienpopulation stratifiziert nach aktiver Teilnahme

Beschreibung	Aktive Teilnehmer N=32* n (%)	Nicht-aktive Teilnehmer N=40* n (%)
Kategorie 1: Gymnasium	1 (3,1%)	9 (22,5%)
Kategorie 2: Real-, Gesamt-, Haupt- und Förderschule	19 (59,4%)	8 (20,0%)
Kategorie 3: Berufsfördernde Maßnahmen	12 (37,5%)	23 (57,5%)

\* von einem aktiven Teilnehmer fehlt diese Angabe; \* von vier nicht-aktiven Teilnehmern fehlt diese Angabe

Von 26 der 33 aktiven Teilnehmer konnten vollständige Messungen durchgeführt werden, d.h., es liegen Werte sowohl für die Herzfrequenz- als auch die Bewegungsmessung in Ruhe,

beim EyeToy®-Spielen, beim Ausdauer- und beim Krafttraining vor. Zwei Probanden verweigerten die Messungen. Zwei Teilnehmer hatten sich verletzt, weshalb bei ihnen die Messungen nicht vollständig durchgeführt werden konnten. Bei den restlichen drei Probanden konnten die Messungen aus zeitlichen Gründen bis Therapieende nicht abgeschlossen werden. In der Entwicklung des BMI bzw. des Körperfettanteils unterschieden sich die aktiven nicht von den nicht-aktiven Teilnehmern. Unter den aktiven Teilnehmern gaben 12 Personen (36,4%) Nikotinkonsum an. Der mediane tägliche Zigarettenkonsum in dieser Teilnehmergruppe lag bei 13 Zigaretten (Range: 3-20 Zigaretten) pro Tag. Bei den nicht-aktiven Teilnehmern lag der Raucheranteil im Vergleich dazu bei 27,3%. Im Median wurden in dieser Gruppe 20 Zigaretten (Range: 6-90 Zigaretten) pro Tag geraucht.

#### **4.1.2. Beschreibung der Studienpopulation aus Augsburg**

Um ein Vergleichskollektiv aus der Allgemeinbevölkerung zu erhalten, wurden wie bereits erwähnt (Abschnitt 3.7.1) die Eingangsfragebögen an die jugendlichen Teilnehmer der „MobilEe-Studie“ in Augsburg verteilt. Die Jugendlichen in des Vergleichskollektivs waren im Mittel 15 Jahre (Range: 12-17 Jahre) alt und damit deutlich jünger als die Jugendlichen aus Bischofswiesen ( $p_{\text{Wilcoxon}} < 0,001$ ). Dieser Unterschied lässt sich durch die größere Streuung des Alters im Rehabilitationszentrum in Bischofswiesen erklären (Range: 12-27 Jahre). Der Anteil der Mädchen lag in Augsburg bei 64%. Alle Probanden aus Augsburg besuchten eine Schule, knapp die Hälfte (49%) von ihnen ein Gymnasium. Weitere Angaben lagen vom Vergleichskollektiv nicht vor.

### **4.2. Beschreibung der Ergebnisse des Eingangsfragebogens**

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung zu Beginn der Intervention stratifiziert nach verschiedenen Kriterien dargestellt.

#### **4.2.1. Ergebnisse des Eingangfragebogens stratifiziert nach Population**

##### **➤ *Bekanntheit, Besitz, Nutzung und Gefallen***

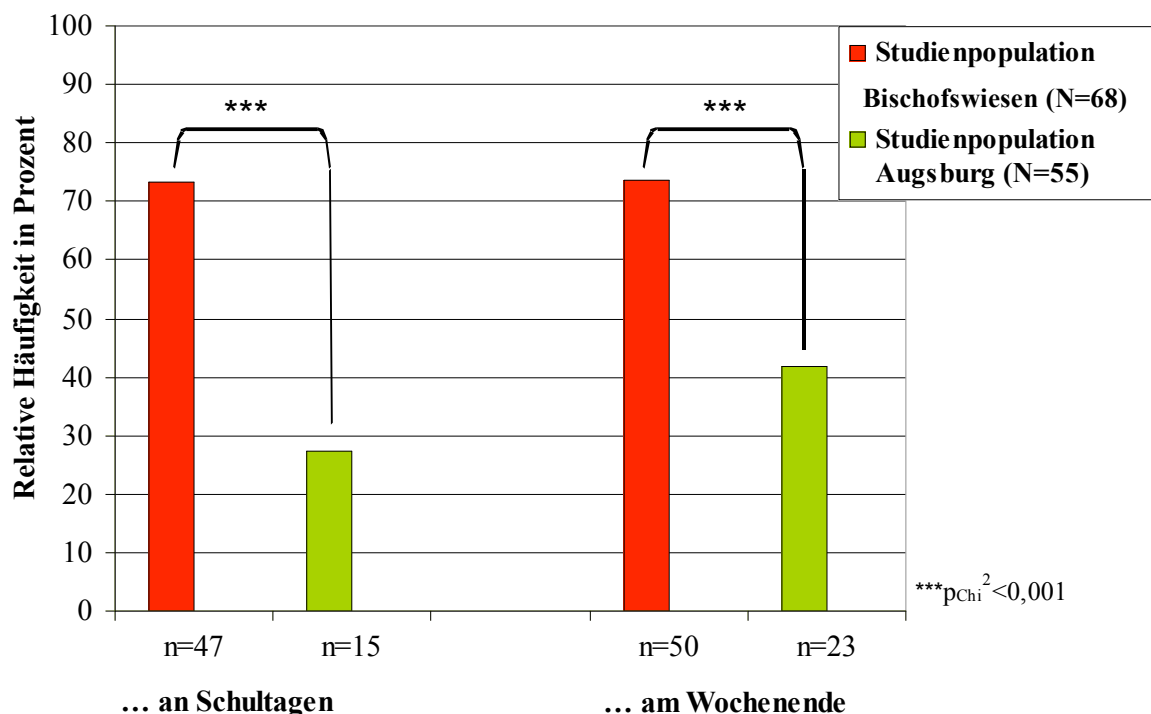
Der Vergleich der Studienpopulation aus Bischofswiesen mit dem Vergleichskollektiv aus Augsburg zeigte deutliche Unterschiede ( $p < 0,01$ ) im Bekanntheitsgrad interaktiver Computerbewegungsspiele (EyeToy® für die PlayStation®2, bzw. Wii® für Nintendo). Während in Bischofswiesen fast zwei Drittel der Teilnehmer (65%) interaktive

Computerbewegungsspiele schon einmal benutzt hatten, war es bei dem Kollektiv aus Augsburg nur gut ein Drittel (36%). Einem Großteil derer, die diese Videospiele bereits benutzt hatten, gefielen sie gut bis sehr gut (76% in Bischofswiesen bzw. 70% in Augsburg). Keine Unterschiede waren bezüglich des Besitzes oder der Häufigkeit der Nutzung feststellbar.

#### ➤ Medienkonsum

Im Medienkonsum unterschieden sich die beiden Studienpopulationen deutlich. Da die Nutzung von Fernseher, Spielkonsole und Computer während der Therapie stark beschränkt wird, bezogen sich die Fragen zum Medienkonsum für die Studienteilnehmer aus Bischofswiesen auf die Zeit vor der Therapie. Der Vergleich des Medienkonsums der Jugendlichen aus Bischofswiesen und Augsburg erfolgte hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung von starkem Medienkonsum<sup>29</sup> (Abbildung 4-2).

Abbildung 4-2: „Starker Medienkonsum“<sup>29</sup> stratifiziert nach Studienpopulation...



<sup>29</sup> Nach KiGGS entspricht starker Medienkonsum einer Dauer von täglich mindestens drei Stunden, die vor oder mit Fernsehen/Video, Spielkonsole oder Computer/Internet verbracht wurden

Dabei zeigte sich, dass die Studienpopulation aus Bischofswiesen im Vergleich zur Studienpopulation aus Augsburg pro Tag signifikant ( $p < 0,001$ ) mehr Zeit mit dem Konsum elektronischer Medien verbrachte (Anhang II) als die Studienpopulation aus Augsburg. Dies war sowohl an Schultagen, als auch am Wochenende der Fall (Abbildung 4-2).

#### ➤ Internetsucht

Die Ergebnisse der Fragen zur Internetsucht (Tabelle 4-6) zeigten, dass mehr Jugendliche in Bischofswiesen in die Kategorien von Internetsucht „gefährdet“ oder „süchtig“ einzuordnen waren als aus der Kontrollgruppe in Augsburg. Von den Patienten der „Insula“ wurden drei als „gefährdet“, vier als „süchtig“ eingestuft. Aus der Kontrollgruppe hingegen fiel kein Jugendlicher in die Kategorie „internetsüchtig“. Jedoch waren diese Unterschiede statistisch nicht signifikant. Wegen zu kleiner Stichprobengrößen war es im Weiteren nicht sinnvoll, eine zusätzliche Stratifizierung der Internetsucht nach Geschlecht, Alter oder aktiver Teilnahme vorzunehmen.

Tabelle 4-6: Prävalenz der Internetsucht stratifiziert nach Studienpopulation

Beschreibung n (%)	Studienpopulation aus Bischofswiesen (N=68); n <sub>fehlend</sub> =8 n (%)	Studienpopulation aus Augsburg (N=55); n <sub>fehlend</sub> =1 n (%)
unauffällig	53 (88,3%)	52 (96,3%)
gefährdet	3 (5,0%)	2 (3,7%)
süchtig	4 (6,7%)	0 (0,0%)

n<sub>fehlend</sub> Fehlende Angaben von n Probanden

### 4.2.2. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach Geschlecht

#### ➤ Bekanntheit, Besitz, Nutzung und Gefallen

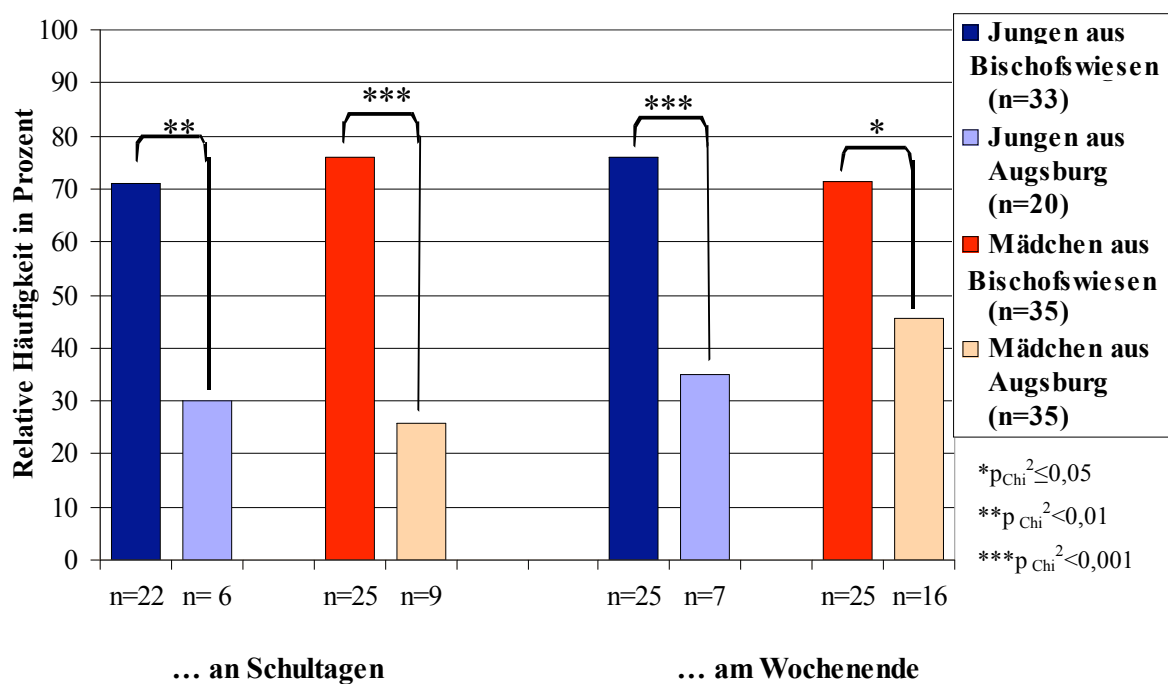
Der Vergleich von Jungen bzw. Mädchen aus Bischofswiesen und Augsburg zeigte, dass Jungen aus Bischofswiesen tendenziell häufiger (67% vs. 40%;  $p < 0,1$ ) Computerbewegungsspiele benutzten als Jungen aus Augsburg. Bei den Mädchen war dieser Unterschied noch deutlicher (63% vs. 34%;  $p < 0,05$ ) ausgeprägt.

#### ➤ Medienkonsum

Im starken Medienkonsum unterschieden sich Jungen und Mädchen nicht. Im Wesentlichen bildeten sich bei der Stratifizierung nach dem Geschlecht die gleichen Ergebnisse ab, wie sie der Vergleich der Studienpopulationen hervorbrachte (Anhang II). Starker Medienkonsum

war sowohl bei den Jungen ( $p < 0,05$ ), als auch bei den Mädchen ( $p < 0,001$ ) in Bischofswiesen ausgeprägter als in Augsburg (Abbildung 4-3). Aufgrund der kleinen Fallzahlen wurde eine zusätzliche Prüfung mittels Fisher-Tests durchgeführt. Der bestehende Unterschied im starken Medienkonsum blieb dabei statistisch signifikant (starker Medienkonsum am Wochenende:  $p_{\text{Fisher}} = 0,05$  für Jungen bzw.  $p_{\text{Fisher}} < 0,001$  für Mädchen)

Abbildung 4-3: „Starker Medienkonsum“<sup>29</sup> stratifiziert nach Geschlecht und Studienpopulation...



#### 4.2.3. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach Alter

Die Stratifizierung nach Alter erfolgte anhand von vier Alterskategorien. Diese wurden in Anlehnung an die Alterseinstufung aus der Diplomarbeit zur „Web-Bikers“-Untersuchung gebildet (122).

- Alterskategorie 1: 12 bis 15 Jahre
- Alterskategorie 2: 15 bis 17 Jahre
- Alterskategorie 3: 17 bis 19 Jahre
- Alterskategorie 4: 19 Jahre und älter.

Lediglich in der ersten Alterskategorie wurde in der vorliegenden Arbeit eine Abänderung vorgenommen, da sich während der EyeToy®-Intervention auch 12-jährige Jugendliche in der „Insula“ befanden. In der Arbeit von Frau Wahlers umfasste diese Kategorie alle 13- bis 15-jährigen Probanden. Des Weiteren konnte in der Studienpopulation aus Augsburg die vierte Alterskategorie nicht gebildet werden, da keiner der Jugendlichen älter als 17 Jahre war. Für die Augsburger Studienpopulation zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Alter und Medienkonsum. In Bischofswiesen hingegen zeigte sich, dass die Spielkonsole am Wochenende von Probanden der ersten und dritten Kategorie tendenziell länger ( $p < 0,1$ ) genutzt wurde (Anhang II) als von Probanden der zweiten und vierten Kategorie.

#### **4.2.4. Ergebnisse des Eingangsfragebogens stratifiziert nach aktiver Teilnahme an der Intervention**

Die aktiven Teilnehmer am EyeToy®-Angebot unterschieden sich von den nicht-aktiven signifikant ( $p < 0,01$ ) im Gebrauch einer Spielkonsole (vor der stationären Therapie) unter der Woche. Zwei Drittel der Nicht-Teilnehmer benutzten unter der Woche eine Spielkonsole gar nicht. Bei den aktiven Teilnehmern lag der Anteil bei 32% (Anhang II). Am Wochenende war dieser Unterschied nicht feststellbar. In allen anderen Punkten des Eingangsfragebogens konnten ebenso keine wesentlichen Unterschiede zwischen aktiven und nicht-aktiven Teilnehmern festgestellt werden.

### **4.3. Beschreibung der Ergebnisse des Abschlussfragebogens**

Der Abschlussfragebogen wurde nur an die Probanden aus Bischofswiesen verteilt. Die Ergebnisse wurden mit den verfügbaren Ergebnissen aus der Diplomarbeit zur „Web-Bikers“-Untersuchung verglichen.

#### **4.3.1. Beschreibung der Ergebnisse des Abschlussfragebogens: Vergleich der Studienpopulationen der „PYt“-Studie und der „Web-Bikers“-Untersuchung**

An der „Web-Bikers“-Untersuchung nahmen 58 Jugendliche teil (Tabelle 4-7) (122). Davon waren 31 (53%) Mädchen. Das Alter betrug im Mittel 17,7 Jahre (Standardabweichung: 5,4 Jahre). Am „Web-Bikers“-Programm nahmen 28 Jugendliche (48%) aktiv teil, d.h., diese hatten mindestens fünf Mal mit dem „Web-Bike“ trainiert.

Tabelle 4-7: Wesentliche Ergebnisse des Abschlussfragebogens: Vergleich der Studienpopulationen der EyeToy®- und der „Web-Bikers“-Untersuchung (122)

Beschreibung	Studienpopulation von EyeToy® (N=68); n (%); n <sub>fehlend</sub>	Studienpopulation von „Web-Bikers“ (N=58); n (%); n <sub>fehlend</sub>
Hat sich vor der „Insula“ sportlich betätigt	43 (68,3%); n <sub>fehlend</sub> =5	41 (70,7%); n <sub>fehlend</sub> =0
Hat aktiv am EyeToy®-/„Web-Bikers“-Programm teilgenommen	25 (37,9%); n <sub>fehlend</sub> =2	28 (48,3%); n <sub>fehlend</sub> =0
Hat an anderen zusätzlichen Angeboten der „Insula“ teilgenommen	50 (75,8%); n <sub>fehlend</sub> =2	<sup>30</sup>
Möchte EyeToy®/„Web-Bike“ gerne mit nach Hause nehmen	23 (35,9%); n <sub>fehlend</sub> =4	26 (44,8%); n <sub>fehlend</sub> =0

n<sub>fehlend</sub> Fehlende Angaben von n Probanden

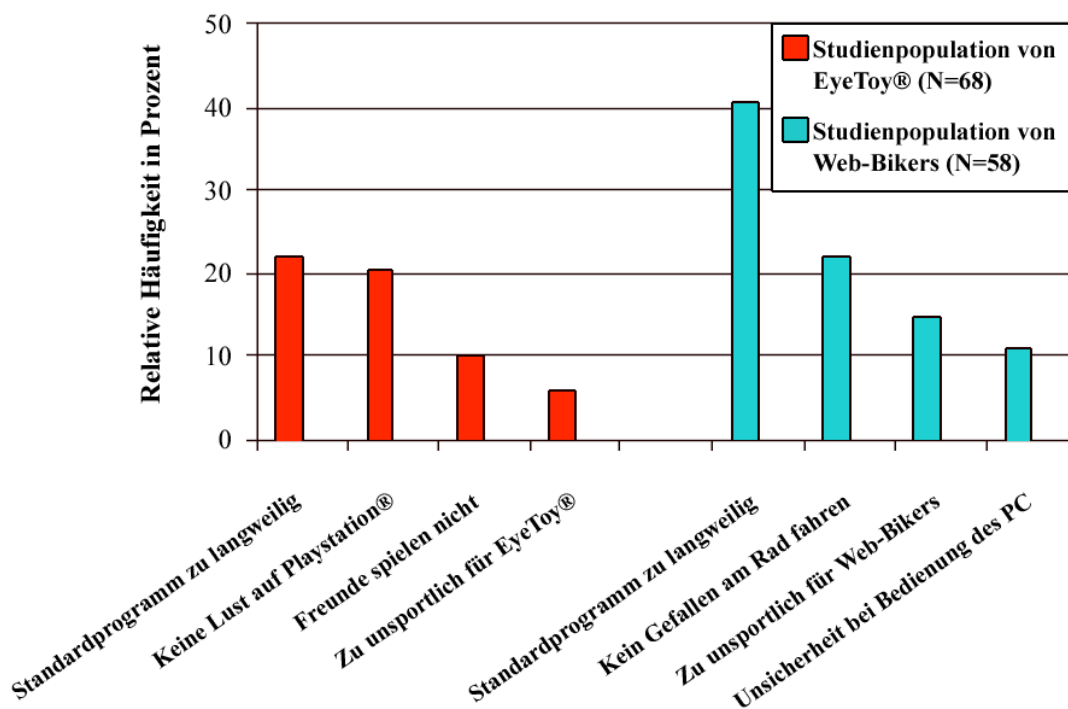
➤ *Gründe für die Nicht-Teilnahme an EyeToy® während der Therapie*

In (Abbildung 4-4) sind die vier meist genannten Gründe aufgeführt, die gegen die Teilnahme an EyeToy®/„Web-Bikers“ im klinischen Umfeld genannt wurden. Häufigster Grund war sowohl beim „Web-Bikers“- als auch beim EyeToy®-Angebot die Tatsache, dass das Standardprogramm zu langweilig erschien (41% vs. 22%). Jeweils etwa 20% hatten keine Lust, mit der PlayStation® zu spielen bzw. fanden keinen Gefallen am Fahrrad fahren (21% bzw. 22%). Für 10% der EyeToy®-Probanden war zudem die Nichtteilnahme von Freunden ein Grund dafür, nicht an der Interventionsmaßnahme teilzunehmen. Probanden der „Web-Bikers“-Untersuchung fühlten sich hingegen häufiger (15%) zu unsportlich für das Angebot als Probanden der EyeToy®-Intervention (6%).

<sup>30</sup> Zu dieser Frage waren in der Diplomarbeit zur „Web-Bikers“-Untersuchung keine Angaben für die Gesamtpopulation vorhanden.



Abbildung 4-4: Gründe gegen die Teilnahme an EyeToy® bzw. „Web-Bikers“



➤ *Voraussetzungen für weitere Aktivität mit EyeToy® zu Hause*

Auf die Frage, unter welchen Bedingungen sich die Jugendlichen vorstellen könnten, mit EyeToy® aktiv zu bleiben, antwortete mehr als ein Drittel der „PYt“-Probanden (37%), dass sie sich dies unter keinen Umständen vorstellen könnten. Etwas weniger (32%) gaben an, dass sie es sich vorstellen könnten, wenn es mehr Alternativen zum bisherigen Angebot gäbe, um langfristig mehr Abwechslung zu bekommen. Für 15% wäre es vorstellbar, wenn die Eltern weniger Geld bezahlen müssten.

Gegen eine weitere Nutzung zu Hause sprach bei mehr als zwei Drittel (68%) der „Web-Bikers“-Probanden der finanzielle Aspekt. Eine andere Sportart wollten 60% der „Web-Bikers“-Teilnehmer machen und 20% möchten wieder im Verein sportlich aktiv sein. Bei den EyeToy®-Probanden möchte etwa die Hälfte (49%) einen anderen Sport betreiben. Rund 28% waren die EyeToy®-Spiele zu kindisch, und einem Viertel (25%) war die Anschaffung zu teuer.

#### 4.3.2. Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach Geschlecht

Die Stratifizierung nach Geschlecht zeigte, dass die EyeToy®-Spiele den Jungen öfter zu kindisch waren (42% vs. 14%;  $p < 0,01$ ) als den Mädchen. Ebenso konnten sich die Jungen wesentlich häufiger unter keinen Umständen vorstellen, zu Hause mit EyeToy® aktiv zu bleiben (55% vs. 20%;  $p < 0,01$ ). Weitere Unterschiede waren bei der Stratifizierung nach Geschlecht nicht feststellbar (Anhang III).

#### 4.3.3. Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach Alter

Bei der Auswertung der Fragebögen in Abhängigkeit vom Alter (Tabelle 4-8) wurde ersichtlich, dass die jüngeren Probanden (Alterskategorie 1) auch vor der Therapie in der „Insula“ sportlich etwas aktiver gewesen waren ( $p < 0,1$ ) und eher aktiv an dieser Interventionsmaßnahme sowie an anderen Angeboten teilgenommen hatten ( $p < 0,1$ ).

Tabelle 4-8: Wesentliche Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach Alter

Beschreibung	n <sub>fehlend</sub>	12 bi 15 Jahre N=18 (26,5%)	>15 bis 17 Jahre N=15 (22,1%)	>17 bis 19 Jahre N=22 (32,4%)	ab 19 Jahre N=13 (19,1%)
Hat sich vor der „Insula“ sportlich betätigt <sup>#</sup>	5	14 (87,5%)	11 (78,6%)	13 (61,9%)	5 (41,7%)
Hat aktiv am EyeToy®-Programm teilgenommen <sup>#</sup>	2	11 (61,1%)	6 (42,9%)	5 (23,8%)	3 (23,1%)
Hat an anderen zusätzlichen Angeboten der „Insula“ teilgenommen <sup>#</sup>	2	16 (94,1%)	12 (80,0%)	13 (61,9%)	9 (69,2%)
Möchte EyeToy® gerne mit nach Hause nehmen	4	9 (52,9%)	4 (30,8%)	7 (31,8%)	3 (25,0%)

<sup>#</sup>  $p_{\text{chi}^2} < 0,1$ ; n<sub>fehlend</sub> Fehlende Angaben von n Probanden

#### 4.3.4. Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach aktiver Teilnahme an der Intervention

Wie zu erwarten, ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen aktiven und nicht-aktiven Teilnehmern (Tabelle 4-9). Sehr viel häufiger ( $p < 0,001$ ) schätzten sich die aktiven Teilnehmer auch als solche ein. Sie hatten zudem größeres Interesse daran, EyeToy® mit nach Hause zu nehmen als die nicht-aktiven Teilnehmer ( $p < 0,01$ ).

Tabelle 4-9: Wesentliche Ergebnisse des Abschlussfragebogens stratifiziert nach aktiver Teilnahme

Beschreibung	n <sub>fehlend</sub>	Aktive Teilnehmer N=31 (45,6%); n (%)	Nicht-aktive Teilnehmer N=37 (54,4%); n (%)
Hat sich vor der „Insula“ sportlich betätigt	5	21 (77,8%)	22 (61,1%)
Hat aktiv am EyeToy <sup>®</sup> -Programm teilgenommen ***	2	19 (61,3%)	6 (17,1%)
Hat an anderen zusätzlichen Angeboten der „Insula“ teilgenommen #	2	26 (86,7%)	24 (66,7%)
Möchte EyeToy <sup>®</sup> gerne mit nach Hause nehmen **	4	16 (55,2%)	7 (20,0%)

#  $p_{\text{chi}^2} < 0,1$ ; \*\*  $p_{\text{chi}^2} < 0,01$ ; \*\*\*  $p_{\text{chi}^2} < 0,001$ ; n<sub>fehlend</sub> Fehlende Angaben von n Probanden

Keine Lust, mit der PlayStation<sup>®</sup> zu spielen, hatten signifikant häufiger ( $p < 0,01$ ) die nicht-aktiven Teilnehmer. Bei ihnen bestand auch die Tendenz ( $p < 0,1$ ), sich für EyeToy<sup>®</sup> zu unsportlich zu fühlen. Zudem empfanden sie statistisch signifikant häufiger ( $p < 0,05$ ) als die aktiven Teilnehmer die EyeToy<sup>®</sup>-Spiele zu kindisch und gaben häufiger an ( $p < 0,05$ ), sich unter keinen Umständen vorstellen zu können, zu Hause damit aktiv zu bleiben.

Die aktiven Teilnehmer könnten sich dies tendenziell eher vorstellen, wenn die Eltern weniger Geld dafür bezahlen müssten ( $p < 0,1$ ) (Anhang III).

#### 4.4. Darstellung der Ergebnisse der Spieldokumentation

##### 4.4.1. Mittlere Gesamtspieldauer pro Proband und pro Therapiewoche

Wie bereits erwähnt (Abschnitt 3.2) war die Aufenthaltsdauer der Probanden in der „Insula“ über den Interventionszeitraum unterschiedlich. Um dies zu berücksichtigen, erfolgte an dieser Stelle die Darstellung der Ergebnisse der Spieldokumentation als mittlere Gesamtspieldauer pro Proband und pro Therapiewoche. Signifikante Unterschiede waren zwischen den verschiedenen Altersgruppen ( $p_{\text{Kruskal-Wallis}} < 0,05$ ) feststellbar (Tabelle 4-10). Jüngere Probanden (12- bis einschließlich 15-Jährige) spielten dabei länger als ältere (Tabelle 4-10). Beim Vergleich von Jungen und Mädchen waren keine Unterschiede ersichtlich.

Tabelle 4-10: Mittlere Gesamtspieldauer (in Minuten) pro Proband und Therapiewoche

Beschreibung	Median	Minimum	Maximum
Alle Spieler (N=56)	12,1	0,1	54,3
Alter:			
-12 bis 15 (n=16)	18,7	3,4	54,3
-15 bis 17 (n=17)	12,3	1,0	30,6
-17 bis 19 (n=14)	6,3	0,2	51,4
-19 und älter <sup>###</sup> (n=9)	12,1	0,1	42,5

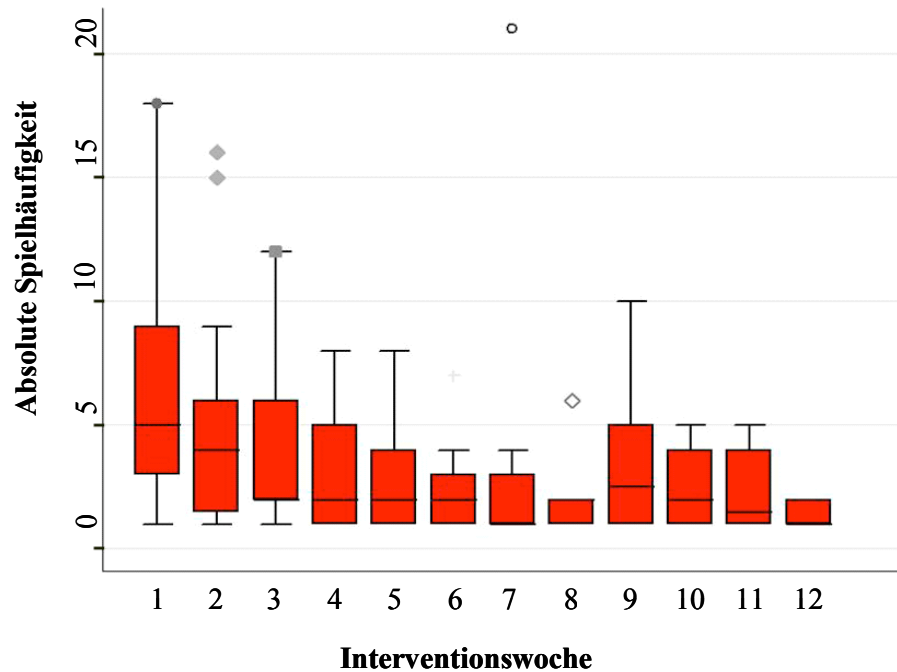
<sup>###</sup>  $p_{\text{Kruskal-Wallis}} < 0,05$

Der Test auf Zusammenhang der Gesamtspieldauer mit der Differenz zwischen Anfangs- und End-BMI ergab keinen Anhalt auf eine Assoziation (Spearman-Korrelationskoeffizient:  $r_{\text{sp}} = -0,01$ ). Das gleiche galt für die prozentuale Änderung des BMI ( $r_{\text{sp}} = -0,03$ ).

#### 4.4.2. Spielhäufigkeit pro Proband und Interventionswoche

Die Spielhäufigkeit pro Spieler und Therapiewoche nahm im Verlauf der Zeit ab (Abbildung 4-5). Der Median lag in den ersten zwei Wochen bei etwa fünf Spielen pro Woche, sank aber im weiteren Verlauf auf etwa zwei Spiele pro Woche. Eine leichte Zunahme war dabei nach Einführung der dritten Spiele-CD (EyeToy<sup>®</sup>: PlaySports) in der neunten Interventionswoche (Kalenderwoche 18) feststellbar. In den folgenden drei Wochen war jedoch wieder eine Abnahme der Spielhäufigkeit zu verzeichnen.

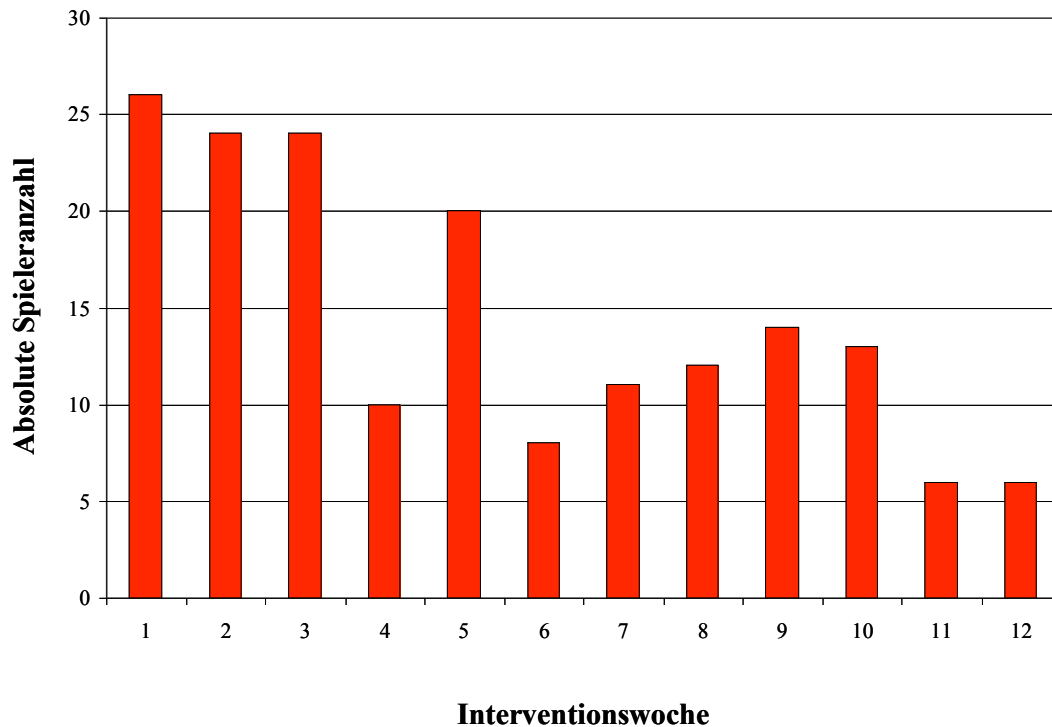
Abbildung 4-5: Absolute Spielhäufigkeit pro Proband und Woche im Verlauf der Interventionsmaßnahme



#### 4.4.3. Spieleranzahl pro Interventionswoche

Die Entwicklung der absoluten Spieleranzahl pro Interventionswoche (Abbildung 4-6) war vergleichbar mit jener der absoluten Spielhäufigkeit. Eine deutliche Abnahme der Spielerzahl, war ab der vierten Interventionswoche zu beobachten (Woche 1: 26 Spieler, Woche 4: zehn Spieler). Ein kurzzeitiger Anstieg der Spieleranzahl war - wie auch bei der Spielhäufigkeit - nach Einführung eines weiteren EyeToy®-Spiels in der neunten Interventionswoche zu verzeichnen.

Abbildung 4-6: Absolute Spieleranzahl im Verlauf der Interventionsmaßnahme



#### 4.4.4. Beliebtheit der Spiele

Der Vergleich der am häufigsten ausgewählten Spiele (Anhang IV) zeigt, dass EyeToy®: Play3 häufiger gespielt wurde als EyeToy®: Kinetic und EyeToy®: PlaySports. (89% vs. 6% vs. 6%). Am beliebtesten waren die Partyspiele<sup>31</sup> mit 23%, insbesondere „Affenrandale“, ein Spiel für 2-4 Spieler, bei dem wettkampftartig verschiedene kurze Spiele bestritten werden müssen, war mit 10% das beliebteste Spiel. Mit insgesamt 20% waren Spiele aus dem Sportmodus<sup>32</sup> ebenfalls recht beliebt. Hierbei kann man zwischen Volleyball, American Football und Bowling wählen und gegen Mitspieler bzw. virtuelle Gegner antreten. An dritter Stelle lagen mit 18% die Abwechslungsspiele<sup>33</sup>, welche Spiele verschiedener Kategorien enthalten. Beispielsweise kann man einen Geschicklichkeitsparcours beim Militär absolvieren oder muss in unterschiedlichen Räumen eines Geisterhauses entgegenkommenden Gegenständen und Geistern ausweichen.

<sup>31</sup> Partyspiele: „Affenrandale“, „Kitty liebt mich“, „Leichtathletik“

<sup>32</sup> Sportspiele: „Bowling“, „Volleyball“, „Touchdown“

<sup>33</sup> Abwechslungsspiele: „Trainingslager“, „Geisterhutz“, „Schönheitssalon“

## 4.5. Darstellung der Ergebnisse der Herzfrequenz- und Akzelerometermessung

### 4.5.1. Messdauer bei den verschiedenen Aktivitäten

Die Ruhemessung dauerte bei allen Probanden 20 Minuten. Die Messungen bei den verschiedenen Aktivitäten erfolgten spezifisch für jeden Probanden und waren deshalb nicht von gleicher Dauer (Tabelle 4-11). Beim EyeToy®-Spielen war keine Spieldauer vorgeschrieben. Ausdauer- und Krafttraining umfassten in der Regel einen festen Zeitraum, der jedoch - insbesondere beim Ausdauertraining - individuell variieren konnte. Der Vergleich zeigt, dass EyeToy® mit etwa einer halben Stunde im Durchschnitt nicht so lange betrieben wurde wie das Ausdauer- oder Krafttraining. Des Weiteren war die Streuung der Dauer der Messungen beim EyeToy®-Spielen stärker ausgeprägt.

Infolge der geringen Teilnahme der aktiven Nutzer der Interventionsmaßnahme am „Web-Bikers“-Angebot lagen bei Studienende nur sechs Messungen aus diesem Aktivitätsbereich vor. Aufgrund dieser kleinen Fallzahl wurden die Ergebnisse dieser Messungen in der Auswertung nicht weiter berücksichtigt.

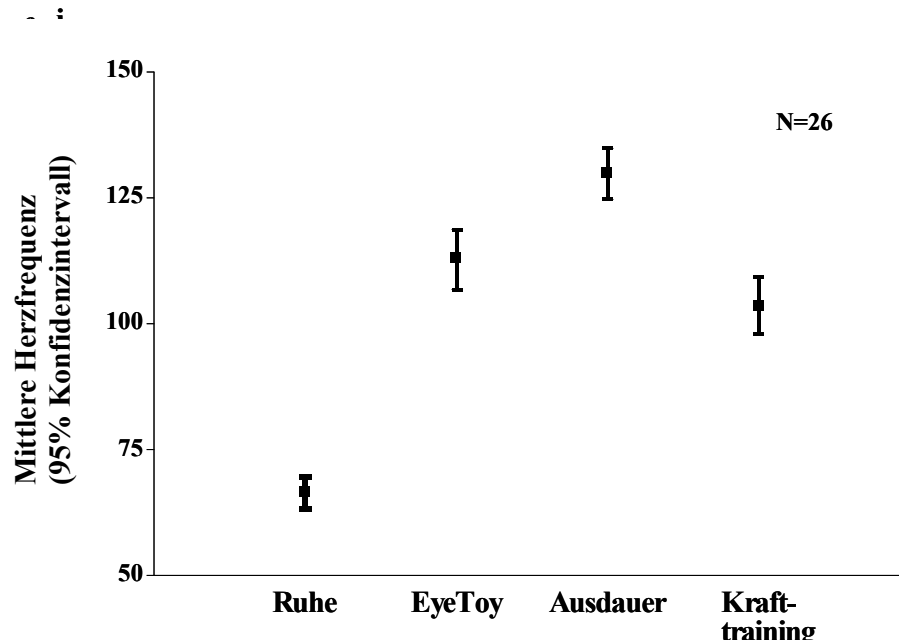
Tabelle 4-11: Dauer der verschiedenen Messungen (in Minuten), gemittelt über die Anzahl der gemessenen Probanden

Aktivität	Median (min)	Minimum (min)	Maximum (min)
Ruhe	20	20	20
EyeToy®	26	13	82
Krafttraining	68	42	104
Ausdauertraining	74	20	80

### 4.5.2. Ergebnisse der Herzfrequenzmessung

Der Vergleich der durchschnittlichen Pulswerte zeigt im Vergleich zur Ruhe signifikante Anstiege der Herzfrequenz beim EyeToy®-Spielen, sowie beim Kraft- und Ausdauertraining. Während die Herzfrequenz in Ruhe im Mittel bei 68 bpm (95% Konfidenzintervall: 65-71) lag, stiegen die Mittelwerte beim Spielen von EyeToy® auf 115 bpm (108-121 bpm) und befanden sich somit zwischen den mittleren Werten beim Kraft- bzw. Ausdauertraining (105 bpm: 100-111 bpm, bzw. 131 bpm: 125-136 bpm).

Abbildung 4-7: Darstellung der mittleren Herzfrequenz in bpm nach Aktivität (n=26 Teilnehmer aus Bischofswiesen).



#### 4.5.3. Ergebnisse der Akzelerometermessung

Die Ergebnisse der Bewegungsmessung wichen in einigen Aspekten von denen der Herzfrequenzmessung ab. Zum einen war eine starke Streuung der Werte feststellbar. Zum anderen ergab der Vergleich der Akzelerometerdaten (Tabelle 4-12) eine Vergleichbarkeit der Werte beim EyeToy®-Spielen mit den Werten des Krafttrainings. Sie lagen aber deutlich unter den erreichten Werten des Ausdauertrainings. Eine Erhöhung beim EyeToy®-Spielen gegenüber der Ruhe war auch bei den Akzelerometerdaten ersichtlich.



Tabelle 4-12: Vergleich der Akzelerometerdaten über die aufgezeichnete Zeit

Beschreibung		Median (Range) in cpm
Akzelerometerdaten als Median	Ruhe	0,0 (0,0-22,0)
	EyeToy®	504,0 (61,0-2.235,0)
	Ausdauer	3.612,0 (797,5-7.909,0)
	Kraft	710,8 (163,0-1.552,0)
Akzelerometerdaten als Minimum	Ruhe	0,0 (0,0-0,0)
	EyeToy®	21,5 (0,0-683,0)
	Ausdauer	53,5 (0,0-3.037,0)
	Kraft	0,0 (0,0-58,0)
Akzelerometerdaten als Maximum	Ruhe	29,5 (0,0-1.325,0)
	EyeToy®	4.394,0 (621,0-12.518,0)
	Ausdauer	6.168,5 (4.085,0-32.767,0)
	Kraft	5.083,0 (1.152,0-10.505,0)
Akzelerometerdaten als Mittelwert	Ruhe	4,6 (0,0-67,5)
	EyeToy®	1.101,0 (143,4-2.666,3)
	Ausdauer	3.506,0 (1.444,2-6.812,1)
	Kraft	1.146,2 (299,7-1801,8)
Akzelerometerdaten als Standardabweichung	Ruhe	9,4 (0,0-296,0)
	EyeToy®	1.232,6 (188,4-3.374,9)
	Ausdauer	1.421,71 (319,1-3.542,8)
	Kraft	1.176,6 (348,4-2.384,0)



## **5. Diskussion**

### **5.1. Zusammenfassung**

Die Machbarkeitsstudie „PYt – Play Yourself Fit“ untersuchte unseres Wissens erstmals die Akzeptanz interaktiver Computerbewegungsprogramme bei adipösen Jugendlichen während eines stationären Langzeittherapieprogramms der extremen juvenilen Adipositas. Im Adipositas-Rehazentrum „Insula“ in Strub/Bischofswiesen hatten die jugendlichen und jungen erwachsenen Patienten über 12 Wochen hinweg die Möglichkeit, Spiele der EyeToy®-Serie (= interaktive Computerbewegungsspiele) für die PlayStation®2 zu nutzen. An der Studie nahmen 77 Probanden teil, 33 davon nutzten das zusätzliche Angebot aktiv. Etwas mehr als ein Drittel der Probanden würde die Spiele gerne dauerhaft nutzen (36%). Messungen der Herzfrequenz während des Spielens von EyeToy® und während Trainingseinheiten der Sporttherapie zeigten signifikante Anstiege der Herzfrequenz im Vergleich zur Ruhe, sowie eine Vergleichbarkeit der erreichten Pulswerte beim EyeToy®-Spielen mit jenen beim Kraft- und Ausdauertraining. Dies lässt die Annahme zu, dass die Nutzung dieser interaktiven Computerbewegungsspiele zu körperlicher Anstrengung führt. Während der Interventionsmaßnahme waren im Verlauf jedoch deutliche Rückgänge in der wöchentlichen Spielhäufigkeit und der Spielerzahl zu verzeichnen. Die mittlere Spieldauer pro Therapiewoche war mit weniger als 15 Minuten pro Proband gering.

### **5.2. Diskussion der Methoden**

#### **5.2.1. Studiendesign**

Der Einsatz interaktiver Computerbewegungsspiele in der Therapie der juvenilen Adipositas kann nur dann sinnvoll und erfolgreich sein, wenn diese Spiele zu einer Erhöhung der körperlichen Aktivität führen und von der Zielgruppe auch angenommen werden.

Deshalb diente die Interventionsmaßnahme der „PYt“-Studie primär der Untersuchung der Akzeptanz interaktiver Computerbewegungsprogramme bei adipösen Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Rahmen eines stationären Therapieaufenthalts. Während der Intervention wurden drei verschiedene interaktive Computerbewegungsspiele eingesetzt (Abschnitt 3.4). Mittels Herzfrequenz- und Bewegungsmessungen wurde zusätzlich untersucht, ob diese Spiele zu einer Steigerung der körperlichen Aktivität beitragen.

Im Gegensatz zu bisherigen Studien, die die Belastungsintensität bei interaktiven Computerbewegungsprogrammen untersuchten (109, 116), bzw. ihren Einsatz im Rahmen

anderer therapeutischer Konzepte (Schmerz- und Physiotherapie) (13, 42), ist diese Studie unseres Wissens die erste, die die Akzeptanz dieser Spiele bei Jugendlichen im Rahmen einer stationären Adipositasstherapie untersuchte. Bisher gibt es nur eine Studie, die die Nutzung eines Computerbewegungsprogramms („Dance Dance Revolution“ von Konami) (72) in der ambulanten Therapie von übergewichtigen Kindern und Jugendlichen (9 bis 18 Jahre) überprüfte. Jedoch wurde für diese Untersuchung das Spielen von „Dance Dance Revolution“ als Therapiemaßnahme „verordnet“ und forciert (z.B. durch telefonische Erinnerung). Ein solches Studiendesign lässt aber, im Gegensatz zu einer freiwilligen Nutzung, Aussagen zur „realen“ Akzeptanz nur bedingt zu. Um diese treffen zu können, basierte daher die Teilnahme an der Interventionsmaßnahme auf Freiwilligkeit.

### **5.2.2. Interventionsmaßnahme**

In der Studie wurden drei verschiedene Spiele der EyeToy®-Spieleserie eingesetzt. Sie boten eine Vielzahl unterschiedlicher kleiner Spiele (EyeToy®:Play3 und EyeToy®: PlaySports), bzw. alternativ die Möglichkeit für ein individuelles Fitnesstraining (EyeToy®: Kinetic). Bei fast allen dieser Spiele war es möglich, zwischen einem Anfänger- und einem Fortgeschrittenen-Modus zu wählen. Die angebotenen Spiele waren hingegen nicht - wie viele andere Computer- und Videospiele - nach dem „Level-Prinzip“ aufgebaut. Sie boten also nicht die Möglichkeit, von einem niedrigen in ein höheres Level vorzudringen. Aufgrund der großen Probandenzahl (N=77) und langen Interventionszeit (12 Wochen) konnten außerdem keine Speicherkarten verwendet und erreichte Spielstände somit nicht gespeichert werden. Studienergebnissen zufolge stellt „Herausforderung“ aber einen wesentlichen Motivationsgrund für das Spielen von Computerspielen dar (123, 129). Die aus oben genannten Gegebenheiten resultierende verminderte Herausforderung durch die Spiele hat sich möglicherweise negativ bezüglich bleibenden Interesses an der Interventionsmaßnahme ausgewirkt.

Zudem sind die Spiele ab einem Alter von drei Jahren freigegeben und somit eher für das Kindesalter konzipiert. Beim Studienkollektiv der „PYt“-Studie handelte es sich jedoch zum Großteil um Jugendliche. Diese stellten somit eventuell nicht die geeignete Zielgruppe für die in dieser Untersuchung eingesetzten Spiele dar. Dies führte womöglich zusätzlich zu einer verminderten Akzeptanz der angebotenen interaktiven Computerbewegungsspiele. Zum Zeitpunkt der Studienvorbereitung im November 2006 waren jedoch kaum Alternativen zu den verwendeten Spielen auf dem Markt (Markteinführung der „Wii“ für Nintendo® in Deutschland am 09.12.2006). Die Klärung der Frage, ob andere interaktive

Computerbewegungsspiele (z.B. die „Wii“ für Nintendo®) auf mehr Akzeptanz bei adipösen Jugendlichen stoßen, bzw. ob der Einsatz der EyeToy®-Spiele bei adipösen Kindern mehr Erfolg zeigen würde, könnte daher Gegenstand zukünftiger Studien sein.

Es sollte jedoch bedacht werden, dass die Konkurrenz durch andere Strategie-, Computer- und Online-Spiele sehr groß ist. Diese bieten durch die Möglichkeit, in immer neue Welten vorzudringen, eine ständige Herausforderung. Außerdem ermöglichen sie den Spielern in eine virtuelle Realität abzutauchen, in Rollenspielen neue Identitäten anzunehmen, virtuelle Freundschaften zu schließen, und im Rahmen von Spielergemeinschaften Teil einer Gruppe zu werden (123, 129). Gerade dies übt möglicherweise auf adipöse Personen – bedenkt man das oftmals geringere Selbstwertgefühl und die gesellschaftliche Stigmatisierung (35, 67, 81) – eine besondere Anziehungskraft aus. Vielleicht müssten interaktive Computerbewegungsprogramme daher, um eine langfristige Nutzung zu erzielen, diese Anreize ebenso bieten.

### **5.2.3. Erfassung des Nutzungsverhaltens**

Um realistische Aussagen treffen zu können, wie interaktive Computerbewegungsspiele im Rahmen einer stationären Therapie über einen längeren Zeitraum angenommen werden, erfolgte das Spielangebot und die Erfassung des Nutzungsverhaltens täglich über 12 Wochen hinweg. Durch diese Dauer der Interventionsmaßnahme wurde sichergestellt, dass nicht nur das Nutzungsverhalten während der Anfangszeit festgehalten wurde. Die Neugierde der ersten Wochen an dem neuen Freizeitangebot hätte bei einer kürzeren Untersuchungsdauer zu einer Verfälschung der Akzeptanz - gemessen an der Nutzung der Intervention - führen können.

Des Weiteren war die Erfassung eines möglichst realitätsnahen Nutzungsverhaltens Ziel der Untersuchung in der „Insula“. Aus diesem Grund beruhte die Teilnahme an der Intervention auf Freiwilligkeit und es bestand täglich mehrmals (Abschnitt 3.5) die Möglichkeit zum Spielen. Eine Beeinflussung des Spielverhaltens durch einen verpflichtenden oder motivierenden Studienaufbau ist daher unwahrscheinlich. Es war jedoch nötig, das EyeToy®-Programm durchgehend zu betreuen, um eine exakte Spieldokumentation zu ermöglichen. Somit kann nicht sicher ausgeschlossen werden, dass die ständige Anwesenheit einer betreuenden Person Einfluss auf das Spielverhalten hatte. Fraglich ist zudem, ob dieser Einfluss motivierender oder demotivierender Natur war. Zur Klärung dieses Aspektes wäre es hilfreich gewesen, eine Frage hierzu in den Abschlussfragebogen mit aufzunehmen.

Des Weiteren erfolgte die Einführung der Patienten in die Studie ab dem 7. April (d.h. ab der fünften Interventionswoche) (Abschnitt 3.1) nicht mehr ausschließlich durch die

Probandeninformation und die Autorin dieser Arbeit, sondern wurde zum Teil durch das Personal der medizinischen Abteilung der „Insula“ übernommen. Es ist daher nicht auszuschließen, dass Unterschiede in der Einweisung der neuen Patienten in die Interventionsmaßnahme einen Einfluss auf die Teilnahme hatten. Jedoch lässt die Entwicklung des Nutzungsverhaltens (Abschnitt 4.4.2 und Abschnitt 4.4.3) dies nicht vermuten. Im Verlauf der Spielhäufigkeit traten hierdurch kaum Veränderungen auf. Der isolierte Anstieg der Spielerzahl in der fünften Interventionswoche war wohl eher auf den Beginn der Osterferien und die somit vermutlich zur Verfügung stehende Freizeit als auf Unterschiede in der Einweisung zurückzuführen.

#### **5.2.4. Fragebogen zum Medienkonsum und zur Akzeptanz der Intervention**

Für die Erfassung des Medienkonsums und der Akzeptanz der Intervention wurden zwei Fragebogenuntersuchungen durchgeführt (Abschnitt 3.7).

Die Fragebögen enthielten Antworten mit Einfach- bzw. Mehrfachnennung. Auch sollten einige Fragen aus logischen Gründen teilweise übersprungen werden<sup>34</sup> (Anhang I, Anlage IV und V). Die Vorgehensweise wurde aber durch deutliche Hinweise vor diesen Fragen erläutert. Trotzdem konnten falsche oder fehlende Angaben nicht gänzlich verhindert werden. Aufgrund der kleinen Stichprobengrößen der Fragebogenuntersuchung (N=68 in Bischofswiesen; N=55 in Augsburg) wurden alle vorhandenen Fragebögen unabhängig von einzelnen fehlenden oder falschen Antworten (diese wurden als fehlend gewertet) bei der Auswertung berücksichtigt. Abweichungen der Fallzahlen von der Stichprobengröße sind hierdurch erklärbar. Eine weitere Schwäche der Fragebögen besteht darin, dass nur die Fragen der Internetsuchtskala validiert waren (41). Aus diesem Grund ist die Gültigkeit aller anderen Aussagen, die aus den Analysen der Fragebogenuntersuchung resultierten, eingeschränkt. Des Weiteren war es aufgrund der ständigen Fluktuation der Patientenbelegung in der „Insula“ nicht möglich, dass alle Patienten unter Aufsicht gleichzeitig die Bearbeitung der Fragebögen vornahmen. Einflüsse von außen auf das Antwortverhalten; z.B. durch Freunde oder Ablenkung, konnten somit nicht vermieden werden.

---

<sup>34</sup> Folgefragen waren zum Teil davon abhängig, wie der Proband auf eine vorangehende Frage geantwortet hatte (ja oder nein). Je nach erfolgter Antwort war es dann nötig diese Folgefragen zu überspringen und an einer späteren Stelle wieder einzusteigen.

➤ *Eingangsfragebogen*

Der Eingangsfragebogen bestand aus drei voneinander unabhängigen Teilen.

Die Fragen zum Medienkonsum und der Internetsuchtskala wurden bereits in Untersuchungen mit großen Stichproben verwendet (40, 65). Dies bot interessante Vergleichsmöglichkeiten des Medienkonsums bzw. der Internetsucht bei den Probanden aus Bischofswiesen mit den in der Literatur beschriebenen Ergebnissen. Zusätzlich lieferte das Vergleichskollektiv aus Augsburg zumindest Hinweise auf mögliche Unterschiede hinsichtlich der untersuchten Merkmale zwischen extrem adipösen Jugendlichen und Jugendlichen aus der Allgemeinbevölkerung. Es muss aber erwähnt werden, dass das Studienkollektiv aus Augsburg hinsichtlich Geschlechtsverteilung und Bildungsniveau nicht repräsentativ für deutsche Jugendliche dieses Alters war (Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Vergleich des Mädchen- und Gymnasiastenanteils in der Allgemeinbevölkerung und der Augsburger Studienpopulation

Beschreibung	Häufigkeit in der Allgemeinbevölkerung	Häufigkeit in der Augsburger Studienpopulation
Mädchen <sup>35</sup>	49%	64% <sup>36</sup>
Besuch des Gymnasiums	31%	49% <sup>37</sup>

➤ *Abschlussfragebogen*

Die Erstellung des Abschlussfragebogens erfolgte in Anlehnung an die Fragebögen, die im Rahmen der Untersuchung des „Web-Bikers“-Programms eingesetzt wurden. Die Fragen mussten aber teilweise verändert und an die Interventionsmaßnahme angepasst werden. Frau Wahlers schilderte in ihrer Arbeit Schwierigkeiten im Wiedererhalt der Fragebögen (122). Um die Compliance hinsichtlich der Teilnahme an der Fragebogenuntersuchung zu erhöhen, wurden die Fragebögen für die „PYt“-Studie deshalb auf eine Version, die für alle Probanden gültig war, zusammengefasst und gekürzt. Durch diese Veränderungen im Fragebogen war die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der „Web-Bikers“-Untersuchung jedoch

---

<sup>35</sup> Der Mädchenanteil in Deutschland 2005 war nur für die Gruppe der 15- bis 20-Jährigen verfügbar. Beim Besuch des Gymnasiums waren Daten für die vergleichbare Gruppe der 12- bis 17-Jährigen vorhanden.  
Quelle: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/SharedContent/Oeffentlich/AI/IC/Publikationen/Jahrbuch/Bevoelkerung.property=file.pdf>; Zugriff am 24.10.2007

<sup>36</sup> Die Daten für die Jugendlichen aus Augsburg beziehen sich auf die Gruppe der 12- bis 17-Jährigen

<sup>37</sup> Quellen: Statistisches Bundesamt:  
<https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1021101> und  
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/SharedContent/Oeffentlich/AI/IC/Publikationen/Jahrbuch/Bevoelkerung.property=file.pdf>; Zugriff am 24.10.2007

eingeschränkt. Eine weitere Schwäche des Abschlussfragebogens liegt in der fehlenden Erfassung von Motiven für die Nutzung der Interventionsmaßnahme. Dies wurde bei der Erstellung der Fragebögen vernachlässigt, da die Akzeptanz der Spiele primär anhand des Nutzungsverhaltens gemessen wurde. Somit ließen sich aber keine Aussagen treffen, was den Jugendlichen an den Spielen gefiel bzw. welche Bereiche der Spiele das Potential für eine mögliche Weiterentwicklung von interaktiven Computerbewegungsspielen in sich tragen. Dies sollte in weiteren Studien berücksichtigt werden.

#### **5.2.5. Physiologische Parameter**

Neben der Erfassung der Akzeptanz wurde mit Hilfe physiologischer Parameter (Herzfrequenz- und Bewegungsmessung) untersucht, ob die EyeToy®-Spiele zu einer physischen Belastung führen, und damit die körperliche Aktivität steigern können.

Die Anwendung von Herzfrequenz- sowie Bewegungsmessungen zur Erfassung körperlicher Aktivität sind dabei bewährte, bereits vielfach verwendete (6, 10, 28, 71, 75, 90), objektive und valide Verfahren (22, 26, 30, 69, 86).

Die Mehrzahl der Studien zur Erfassung körperlicher Aktivität im Kindes- oder Jugendalter umfassten meist einen Zeitraum von mehreren Tagen. In der vorliegenden Studie lag die Messdauer bei den verschiedenen Sportprogrammen zwischen 30 und 70 Minuten (Abschnitt 4.5.1). Von einer Gewöhnung an die Messungen kann daher nicht ausgegangen werden, was eine erhöhte Motivation hinsichtlich der sportlichen Leistung zur Folge gehabt haben könnte. Eine Überschätzung der gemessenen Herzfrequenz- und Akzelerometerdaten ist somit nicht mit Sicherheit auszuschließen.

Durch oben genanntes Vorgehen fanden die Messungen nur unter Aufsicht statt. Dadurch konnten Fehler durch mangelnde Compliance<sup>38</sup>, wie sie bei Mehrtagesmessungen beschrieben wurde, vermieden werden (118). Da die Durchführung der Herzfrequenz und Bewegungsmessungen (Initialisieren und Auslesen der Geräte, Anlegen der Gurte und Pulsuhren, Starten und Stoppen der Uhren) nur durch die Autorin dieser Arbeit bzw. durch den eingewiesenen Sporttherapeuten erfolgte, wurde eine Verfälschung der Werte durch unterschiedliche Vorgehensweisen vermindert.

---

<sup>38</sup> Bei Mehrtagesmessungen kam es zum Datenverlust, da die Geräte von Probanden nicht immer zuverlässig und während des Tages nicht in allen Fällen durchgehend getragen wurden.



### ➤ *Herzfrequenz*

Die Herzfrequenz stellt ein indirektes Maß der körperlichen Aktivität dar. Aufgrund ihrer direkten Korrelation mit der Sauerstoffaufnahme (30, 69) spiegelt sie aber die Belastung des kardiopulmonalen Systems bei körperlicher Betätigung wider, d.h., mit Zunahme der körperlichen Belastung steigt die Herzfrequenz an (21). Nur in sehr hohen und sehr niedrigen Frequenzbereichen ist die Vorhersagekraft der Belastungsintensität anhand der Herzfrequenz eingeschränkt (28, 69). Es war aber nicht davon auszugehen, dass diese extremen Frequenzbereiche bei den im Rahmen der Studie gemessenen Aktivitäten erreicht werden würden.

Des Weiteren können emotionaler Stress, klimatische Bedingungen, bestimmte Medikamente und die individuelle Tagesverfassung zu einer Erhöhung der Herzfrequenz führen, was sich besonders im niedrigfrequenten Bereich auswirkt (28, 98). Diese individuellen Einflüsse ließen sich auch durch die weitgehend standardisierte Erhebung nicht verhindern. Da jedoch von jedem Probanden die Messungen bei allen Aktivitäten durchgeführt und alle Werte über die gesamte Probandenzahl gemittelt wurden, ist eine Minderung der Aussagekraft der Vergleichsmessungen unwahrscheinlich.

### ➤ *Akzelerometer*

Die Verwendung von Akzelerometern zur Bestimmung der körperlichen Aktivität bei Kindern und Jugendlichen ist, wie bereits erwähnt, eine geeignete objektive und valide Methode (22, 26, 30). Das von uns verwendete Modell (ActiGraph AM-7146 2.2) ist Studienergebnissen zufolge das am besten geeignete Gerät, um körperliche Aktivität bei Kindern und Jugendlichen zu erfassen (22).

Einschränkungen besitzen vor allem die uniaxialen Geräte bei der Detektion der Aktivität beim Schwimmen und Radfahren, sowie bei Bewegungen, die vornehmlich von der oberen Körperhälfte ausgeführt werden. Hierbei bleibt, trotz körperlicher Anstrengung, die Bewegung in der vertikalen Ebene gering. Die Kristalle in den Akzelerometern erfahren dadurch nur eine geringe Auslenkung, resultierend in einer geringeren Anzahl gemessener „activity counts“.

## **5.2.6. Statistische Analyse**

Die Untersuchung auf signifikante Unterschiede in der Fragebogenuntersuchung erfolgte mittels Chi-Quadrat Test für nominale Daten, bzw. mittels Wilcoxon-Rangsummentest für kontinuierliche Daten. Die statistische Signifikanz von Unterschieden wurde auf dem

$\alpha=0,05$  Niveau untersucht. Aufgrund fehlender oder falscher Antworten waren die Fallzahlen einzelner Items der Fragebögen jedoch kleiner als die Gesamtstichprobe. Auch die Aktivitätsmessungen konnten nur bei einer recht kleinen Gruppe ( $n=26$ ) vollständig durchgeführt werden. Aufgrund dieser kleinen Fallzahlen müssen nicht-signifikante Unterschiede kritisch betrachtet werden.

### **5.3. Diskussion der Ergebnisse**

#### **5.3.1. Diskussion der Ergebnisse des Eingangsfragebogens**

##### **➤ Medienkonsum**

Die Studienpopulation des Adipositas-Rehazentrums wies einen deutlich höheren Medienkonsum als die Studienpopulation aus Augsburg auf. Ebenso war der Bekanntheits- und Nutzungsgrad interaktiver Computerbewegungsspiele bei den Jugendlichen aus Bischofswiesen höher. Dabei fiel auf, dass diese Unterschiede zwischen Mädchen aus Bischofswiesen und Augsburg stärker ausgeprägt waren, als zwischen den Jungen dieser beiden Populationen (Seite 46, Abbildung 4-3). Es ist also möglich, dass sich verstärkter Medienkonsum (einhergehend mit körperlicher Inaktivität) bei Mädchen stärker auf die Entwicklung von Übergewicht auswirkt als bei Jungen. Ergebnisse des KiGGS zeigen, dass ein täglicher Medienkonsum von mehr als drei Stunden bei Mädchen mehr als doppelt so häufig mit körperlicher Inaktivität einhergeht wie bei Jungen (65). Außerdem belegen einige Studien eine Assoziation zwischen körperlicher Inaktivität und BMI (25, 48, 60, 117). Es könnte jedoch auch umgekehrt der Fall sein, dass sich adipöse Mädchen sozial mehr zurückziehen als adipöse Jungen und die Zeit zu Hause dann verstärkt mit der Nutzung elektronischer Medien verbringen. Diese Vermutung ließe sich durch Ergebnisse verschiedener Studien unterstützen, wonach übergewichtige Mädchen und Frauen in psychischer und sozialer Hinsicht stärker unter ihrem körperlichen Erscheinungsbild und folgender Stigmatisierung leiden (35, 38) als übergewichtige Jungen und Männer. Als Reaktion kann unter anderem der soziale Rückzug folgen (81).

Repräsentativen Umfrageergebnissen des KiGGS zufolge, weisen 67% der deutschen Jungen bzw. 43% der Mädchen im Alter von elf bis siebzehn Jahren einen starken Medienkonsum auf (65). Die Probanden aus Augsburg nutzten im Vergleich mit den KiGGS-Daten elektronische Medien in geringerem Maß (Tabelle 5-2). Nur am Wochenende wiesen die Mädchen aus Augsburg einen vergleichbar starken Medienkonsum wie die Mädchen des KiGGS auf.

Tabelle 5-2: Vergleich des Medienkonsums der Studienpopulation des KiGGS und der Jugendlichen aus Augsburg und aus Bischofswiesen

Beschreibung	Jungen	Mädchen
Starker täglicher Medienkonsum der KiGGS-Population (65)	67%	43%
Starker Medienkonsum der Population aus Augsburg an Schultagen	30%	26%
Starker Medienkonsum der Population aus Augsburg am Wochenende	35%	46%
Starker Medienkonsum der Population aus Bischofswiesen an Schultagen	71%	76%
Starker Medienkonsum der Population aus Bischofswiesen am Wochenende	76%	71%

Somit war bei den Jugendlichen aus Bischofswiesen der stärkste Medienkonsum zu verzeichnen. Die Ergebnisse der „PYt“-Studie stehen somit im Einklang mit anderen Studien, die einen Zusammenhang zwischen Medienkonsum und Körpergewicht belegen (104, 117).

Beim Vergleich der Studienpopulationen aus Bischofswiesen und Augsburg muss jedoch beachtet werden, dass sie sich in einigen Punkten voneinander unterschieden und das Kontrollkollektiv aus Augsburg nicht repräsentativ für die deutsche Allgemeinbevölkerung in dieser Altersgruppe war (Abschnitt 5.2.4). Im Vergleich zu den Jugendlichen aus Augsburg waren die Probanden aus der „Insula“ deutlich älter (Abschnitt 4.1.1; Abschnitt 4.1.2). Der Altersrange der Teilnehmer des KiGGS war mit 11-17 Jahren in etwa mit dem des Augsburger Studienkollektivs vergleichbar. Dieser festgestellte Unterschied muss gerade hinsichtlich der Zunahme des Medienkonsums mit dem Alter (77, 82) berücksichtigt werden. Der verstärkte Medienkonsum der Jugendlichen aus Bischofswiesen – im Vergleich zu den Augsburger Jugendlichen und den KiGGS-Teilnehmern - lässt sich möglicherweise zum Teil durch das höhere Alter dieser Probanden erklären.

Der Anteil der Mädchen war zudem mit 64% in Augsburg höher als in Bischofswiesen, bzw. der Allgemeinbevölkerung (Mädchenanteil der Jugendlichen im Alter von 12 bis 17 Jahren: 49%, Stand 2005<sup>39</sup>). Mädchen weisen in der Regel eine geringere Nutzung von Computer, Internet und Spielkonsole auf (65, 77). Des Weiteren lag mit fast 50% der Anteil an Gymnasiasten in Augsburg deutlich höher als im bundesdeutschen Vergleich<sup>40</sup>.

<sup>39</sup> Quelle Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch 2007, Kapitel 2:

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/SharedContent/Oeffentlich/AI/IC/Publikationen/Jahrbuch/Bevoelkerung.property=file.pdf>. Zugriff am 24.10.2007

<sup>40</sup> 30% der Jugendlichen im vergleichbaren Alter zwischen 12 und 17 Jahren besuchten im Schuljahr 05/06 das Gymnasium.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bildungsstand der Bevölkerung <https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1021101>

Zugriff am 24.10.2007

Mit 17%<sup>41</sup> waren aus der Altersgruppe der 12-bis 19-Jährigen in der „Insula“ Gymnasiasten hingegen unterrepräsentiert<sup>42</sup>. Den Daten des KiGGS ist zu entnehmen, dass Gymnasiasten jeweils die geringsten Häufigkeiten einer starken Nutzung verschiedener elektronischer Medien aufwiesen (65). Ein Teil der hinsichtlich des Medienkonsums festgestellten Unterschiede zwischen den Jugendlichen aus Bischofswiesen und den Jugendlichen aus Augsburg ließe sich auch hierdurch erklären.

### ➤ *Internetsucht*

Die Untersuchung der Internetsucht ergab, dass mehr Jugendliche in Bischofswiesen als in Augsburg in die Kategorien „internetsüchtig“ oder „von Internetsucht gefährdet“ einzustufen waren. Im Vergleich mit einer an 7098 Teilnehmern durchgeführten Studie zur Schätzung der Prävalenz von Internetsucht in Deutschland (40), erfüllten mehr Probanden in der „Insula“ die Kriterien der Internetsucht (3% vs. 7%). Betrachtet man hingegen die in der Literatur vorhandenen Daten nach Altersgruppen stratifiziert, so liegt der Anteil der Internetsüchtigen in der Gruppe der 15-bis 20-Jährigen bei etwa 7% (40). Damit wären die Ergebnisse der Jugendlichen aus der „Insula“ mit den in der Literatur vorhandenen Daten vergleichbar. Das Kontrollkollektiv aus Augsburg wies im Gegensatz dazu eine deutlich niedriger Prävalenz auf (Abschnitt 4.2.1). Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Anteil der Mädchen in Augsburg hoch war und Hinweise bestehen, dass Jungen im Jugendalter stärker von Internetsucht betroffen ist als Mädchen (39, 40).

Des Weiteren muss bedacht werden, dass die Stichprobengrößen mit 68 Teilnehmern in Bischofswiesen und 55 Teilnehmern in Augsburg klein waren. Die Ergebnisse sind daher mit Vorsicht zu bewerten. Sie lassen keine generelle Aussage hinsichtlich der Prävalenz von Internetsucht bei adipösen Jugendlichen zu, bzw. ob diese in höherem Maße von Internetsucht gefährdet sein könnten. Es konnte gezeigt werden, dass Essstörungen oftmals mit anderen stoffgebundenen Süchten, z.B. Alkoholabhängigkeit einhergehen (32). Daher wäre es denkbar, dass auch eine Assoziation zu nicht-stoffgebundenen Süchten wie z.B. der Internetsucht bestehen könnte. Die Annahme einer solchen Assoziation ist zwar spekulativ, könnte aber Gegenstand zukünftiger Forschung in diesem Bereich und an einem größeren Kollektiv sein.

---

<sup>41</sup> Bei diesem Vergleich wurden nur die Jugendlichen zwischen 12- und 20 Jahren in der „Insula“ berücksichtigt.

<sup>42</sup> 27% der deutschen Jugendlichen im Vergleichbaren Alter zwischen 12 und 19 Jahren besuchten im Schuljahr 05/06 das Gymnasium: Quelle: Statistisches Bundesamt, Bildungsstand der Bevölkerung: <https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1021101>; Zugriff am 24.10.2007

### 5.3.2. Diskussion der Ergebnisse des Abschlussfragebogens

Der Vergleich der Interventionsmaßnahme im Rahmen der „PYt“-Studie mit der „Web-Bikers“-Untersuchung ergab vergleichbare Studienpopulationen hinsichtlich Alter und Geschlechtsverteilung (122) (Abschnitt 4.3.1). Die selbst berichtete aktive Teilnahme an „Web-Bikers“ war mit 48% höher als diejenige an der Interventionsmaßnahme (38%).

Die Teilnahme war somit bei beiden Maßnahmen mittelmäßig. Aus eigener Erfahrung und anhand von Berichten der Mitarbeiter der „Insula“ ist zu vermuten, dass es schwierig ist, die Jugendlichen in der „Insula“ für zusätzlich angebotene Aktivitäten zu motivieren. Zusätzliche Freizeitangebote (z.B. Töpfern, Malen, Tanz-Workshops, Badminton), die von Seiten der Erziehungs- und Sportpraktikanten in der „Insula“ angeboten wurden, wurden durchschnittlich von etwa 4-5 Patienten wahrgenommen. Unter diesem Gesichtspunkt sollte auch die Angabe zur Teilnahme an Zusatzangeboten (Tabelle 4-7) eher kritisch betrachtet werden. Drei Viertel der Probanden gaben an, daran teilzunehmen. Womöglich hätte sich hier eine Frage nach regelmäßiger Teilnahme als aussagekräftiger erwiesen. Gründe für die erschwerte Motivierbarkeit der adipösen Jugendlichen - insbesondere für Sportangebote - könnten folgende sein:

1. Ein Großteil der Patienten der „Insula“ befindet sich in der Pubertät. Dieser Lebensabschnitt stellt an sich bereits eine problematische Phase dar, in der Jugendliche nach Autonomie streben und sich von Eltern und Erwachsenen distanzieren. Ein Großteil ihrer Freizeit verbringen Jugendliche damit Freunde und Gleichaltrige zu treffen, mit ihnen „herumzuhängen“ um sich auszutauschen (77, 110). Jugendliche für die Teilnahme an einer, von fremden, älteren Personen durchgeführten Studie zu gewinnen, könnte dadurch erschwert sein, insbesondere wenn die Freunde nicht teilnehmen wollen (Abschnitt 4.3.1).
2. In der „Insula“ werden extrem adipöse Jugendliche therapiert. Mitarbeiter der „Insula“ beobachteten, dass viele der Patienten bereits mehrere therapeutische Misserfolge hinter sich haben oder mit psychischen Problemen belastet und vermutlich daher oftmals nur mit Mühe zu motivieren sind.
3. Die Patienten im Adipositas-Rehabilitationszentrum leiden unter extremer Adipositas. Sportliche Betätigung ist bei zu hohem Körpergewicht sehr viel anstrengender und wird oftmals als sehr unangenehm empfunden (34, 85). Adipöse Patienten zur Teilnahme an sportlichen Aktivitäten zu ermutigen, ist vermutlich allein aus diesem Grund bereits erschwert.

Ein Vergleich der Gründe, die gegen die Teilnahme an den beiden Angeboten angeführt wurden, zeigte, dass das Standardprogramm jeweils als zu langweilig erachtet wurde (Seite 49, Abbildung 4-4). Außerdem scheinen jüngere Probanden und Mädchen eher der Zielgruppe von EyeToy® zu entsprechen, als ältere Probanden oder Jungen (Abschnitt 4.3.2).

Die aktiven Teilnehmer an der Interventionsmaßnahme zeigten ein größeres Interesse bezüglich der weiteren Nutzung von EyeToy® zu Hause. Bei ihnen war außerdem eine höhere Teilnahmebereitschaft an anderen Zusatzangeboten der „Insula“ feststellbar (Tabelle 4-9).

Dies lässt die Annahme zu, dass die aktiven Teilnehmer ein höheres Maß an Motivation – auch im Hinblick auf die Therapie – besaßen und mehr Eigeninitiative zeigten. Zudem waren sie deutlich jünger als die nicht-aktiven Teilnehmer (Abschnitt 4.1.1). In Anbetracht verschiedener Studien, die eine Abnahme des Aktivitätsniveaus vom Kindes- bis ins Jugendalter beschreiben (60, 82, 90), könnte die höhere Teilnahmebereitschaft auch durch das jüngere Alter zu erklären sein. Dies weist darauf hin, dass möglichst früh mit Interventionen begonnen werden sollte.

### **5.3.3. Ergebnisse der Spieldokumentation**

Die durchschnittliche gesamte Spieldauer pro Proband und Therapiewoche war mit 13,6 Minuten verglichen mit der durchschnittlichen Dauer der Sporttherapieeinheiten (Kraft- bzw. Ausdauertraining: 64 bzw. 73 Minuten) (Abschnitt 4.5.1) gering.

Um Aussagen zur Beliebtheit der einzelnen Spiele treffen zu können, wurde bei der Erfassung der Interpretation der Spielhäufigkeit jedes einzelne Spiel gewertet. Durch das Aufsummieren der Dauer pro Spiel konnte zudem die maximale Spieldauer pro Proband und Interventionswoche ermittelt werden (Anhang IV). Diese wies einen ähnlichen Verlauf wie die Spielhäufigkeit und die Spieleranzahl auf, d.h. innerhalb der ersten Wochen war eine Abnahme der maximalen wöchentlichen Spieldauer von 26 Minuten in der dritten Interventionswoche auf maximal 10 Minuten in der sechsten Interventionswoche feststellbar. Ein deutlicher Anstieg auf maximal 23 Minuten war durch die Einführung der dritten Spiele-CD in der neunten Interventionswoche feststellbar. Bis Studienende war jedoch wieder ein Rückgang der wöchentlichen maximalen Spieldauer (15 Minuten) zu verzeichnen.

Mit wöchentlichen Schwankungen waren im Verlauf der Intervention – wie bereits erwähnt – ebenso Rückgänge in der Spielerzahl und Spielhäufigkeit zu verzeichnen (Seite 53, Abbildung 4-5 und Seite 54, Abbildung 4-6). Diese Beobachtungen lassen eine Abnahme des Interesses dieses Studienkollektivs an den EyeToy®-Spielen vermuten, welche sich letztendlich auch in der mittelmäßigen aktiven Teilnahme (38%) widerspiegelt (4.3.1).

Insbesondere zwei Beobachtungen bezüglich der Spielhäufigkeit und der Spieleranzahl unterstützen die Aussage, dass die angebotenen Spiele im Verlauf der Intervention „zu langweilig“ wurden.

1. In der vierten Interventionswoche waren deutliche Einbrüche v.a. in der Spielerzahl feststellbar. Nach anfänglicher Neugierde am neuen Freizeitangebot verloren die Jugendlichen nach der dritten Woche vermutlich das Interesse an der Intervention (Seite 54, Abbildung 4-6).
2. Nach Einführung einer dritten Spiele-CD (EyeToy<sup>®</sup>: PlaySports) in der neunten Interventionswoche war wieder eine Zunahme der Spieleranzahl, der Spieldauer und der Spielhäufigkeit feststellbar (Seite 53, Abbildung 4-5 und Seite 54, Abbildung 4-6).

Die erste Beobachtung steht im Einklang mit einer Studie, die die Akzeptanz von „Dance Dance Revolution“ im Rahmen einer ambulanten Therapie bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen erfasste (72). In dieser Untersuchung war ebenso ein deutlicher Rückgang der Teilnahme zu verzeichnen, obwohl die Nutzung forciert wurde (z.B. durch wiederholte telefonische Erinnerung). Nach den ersten drei Monaten nutzte nicht einmal die Hälfte der Probanden das Spiel mindestens zweimal pro Woche (Vorgabe waren 30 Minuten pro Tag, fünfmal pro Woche), in den darauf folgenden drei Monaten waren es nur mehr zwei Probanden von 21. Als Grund für den nachlassenden Gebrauch wurde von den Probanden unter anderem angebracht, dass das Spiel schon innerhalb der ersten vier Wochen langweilig wurde.

Um langfristig von diesem Kollektiv angenommen zu werden, sollte ein Aktivitätsprogramm dieser Art mehr Abwechslung bieten. Einen Hinweis dafür liefert u.a. auch die Feststellung, dass „Affenrandale“, das Spiel, das in sich die größte Abwechslung bot, das beliebteste Spiel war (Abschnitt 4.4.4). Neben einer abwechslungsreicheren Gestaltung der Spiele könnten andere interaktive Computerprogramme Alternativen zu EyeToy<sup>®</sup> darstellen, welche durch erweiterte Funktionen das Interesse der Jugendlichen womöglich länger aufrecht erhalten können. Bei der Wii<sup>®</sup> von Nintendo z.B. handelt es sich ebenso um eine fernsehgebundene Spielkonsole deren Controller Bewegungssensoren beinhaltet. Die jeweiligen Spiele werden – ähnlich wie beim EyeToy<sup>®</sup> - mit Hilfe von Körperbewegungen gesteuert, wobei die Nutzer den Controller bewegen. Die Kommunikation mit der Konsole erfolgt dabei nicht über eine Videokamera, sondern kabellos über Bluetooth<sup>®</sup>. Im Gegensatz zu EyeToy<sup>®</sup> verfügt die Wii<sup>®</sup> zudem auch über Online-Fähigkeiten, die es den Spielern ermöglichen, z.B. neue Spiele über

das Internet kaufen zu können, sich Nachrichten anzusehen oder aber mit anderen Spielern in Kontakt zu treten.

#### **5.3.4. Diskussion der Ergebnisse der Herzfrequenz- und Bewegungsmessungen**

Die durchgeführten Messungen zeigten gegenüber der Ruhemessung deutliche Anstiege der Aktivität beim Spielen von EyeToy<sup>®</sup>, sowie beim Kraft- und Ausdauertraining. Diese Anstiege waren bei der Herzfrequenzmessung ausgeprägter als bei der Akzelerometermessung.

Bei den Ergebnissen sollte aber bedacht werden, dass die Tragzeiten der Messgeräte relativ kurz waren und sich die Träger vermutlich nicht an die Geräte gewöhnen konnten (Abschnitt 5.2.5). Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass das Bewusstsein der Messung bei den jeweiligen Probanden einen Leistung steigernden Effekt besaß, der eine Erhöhung und letztendlich eine Überschätzung der tatsächlichen Aktivität zur Folge hätte. Da von diesem verfälschenden Effekt jedoch bei allen Messungen ausgegangen werden muss, ist er hinsichtlich des Vergleichs der verschiedenen Aktivitäten vernachlässigbar. Lediglich die Anstiege gegenüber den Ruhewerten könnten dadurch falsch hoch ausfallen.

Durch wiederholte Messungen und längere Tragezeiten ließe sich dieser Leistung steigernde Effekt in zukünftigen Untersuchungen möglicherweise vermindern.

##### *➤ Ergebnisse der Herzfrequenzmessung*

Die Ergebnisse der Herzfrequenzmessung zeigten beim EyeToy<sup>®</sup>-Spielen statistisch signifikante Anstiege der Herzfrequenz gegenüber den Ruhewerten, sowie eine Vergleichbarkeit mit den beim Kraft- und Ausdauertraining erreichten Werten (Abschnitt 4.5.2).

Eine weitere Studie konnte bereits eine deutliche Zunahme des Energieverbrauchs beim EyeToy<sup>®</sup>-Spielen im Vergleich mit einem Videospiel im Sitzen nachweisen (66). Ebenso wurde eine Zunahme von Herzfrequenz und Energieverbrauch bei übergewichtigen und nicht-übergewichtigen Kindern und Jugendlichen für das Spiel „Dance Dance Revolution“ nachgewiesen (109, 116). Die Ergebnisse der Herzfrequenzmessung im Rahmen der „PYt“-Studie bestätigen diese Beobachtungen. Mit durchschnittlich 115 Schlägen pro Minute war die Aktivität beim Spielen von EyeToy<sup>®</sup> ähnlich wie bei einer Schrittgeschwindigkeit von etwa vier Kilometer pro Stunde (86) sowie mit der erreichten Aktivität beim Krafttraining (Abschnitt 4.5.2). Es kann daher davon ausgegangen werden,



dass das Spielen von „EyeToy“ oder anderen interaktiven Computerbewegungsspielen eine Erhöhung der körperlichen Aktivität bewirkt.

➤ *Ergebnisse der Akzelerometermessung*

Die Ergebnisse der Akzelerometermessungen ließen im Vergleich zur Herzfrequenzmessung weniger klare Tendenzen erkennen. Die anhand von „activity counts“ gemessene Bewegung zeigte zwar Anstiege gegenüber der Ruhe, jedoch war die Aktivität beim EyeToy®-Spielen am ehesten mit der des Krafttrainings vergleichbar. Beim Ausdauertraining wurden mit Abstand die höchsten Akzelerometerwerte erreicht (Tabelle 4-12).

Die Akzelerometerdaten wiesen eine starke Streuung der Werte auf (Tabelle 4-12), welche sich dadurch erklären lässt, dass keine Auslenkung der Kristalle in den Geräten erfolgt, wenn keinerlei Bewegung in der Vertikalen stattfindet. Die Ausschlagszahl („activity counts“) ist in diesem Fall gleich Null. Eine Ruhefrequenz (ungleich Null), wie sie bei der Pulsmessung vorhanden ist, existiert in der Akzelerometrie nicht. Sobald die Kristalle aber durch Bewegung in Schwingung versetzt werden, liefern sie je nach Intensität der Auslenkung hohe Frequenzen, die dann als „activity counts“ erfasst werden. Diese können im 10.000er Bereich liegen. Ein häufiger Wechsel zwischen intensiver Bewegung und darauf folgenden Ruhephasen, wie er auch bei vielen der EyeToy®-Spiele zu beobachten war, hat eine starke Streuung der Werte zur Folge.

Hinzu kommt, dass die angebotenen Spiele oftmals eine verstärkte Aktivität der oberen Körperhälfte, insbesondere der Arme, erfordern (z.B. Winken, Schlagen oder Fangen). Trotz der dadurch geforderten körperlichen Aktivität erfahren die an den Hüften angebrachten uniaxialen Akzelerometer kaum Auslenkung und liefern somit nur eine geringe Anzahl an „activity counts“. Die Erfassung der Herzfrequenz bietet im Gegensatz dazu den Vorteil, dass sie körperliche Belastung widerspiegelt, unabhängig davon durch welchen Körperteil diese herbeigeführt wurde.

Des Weiteren ist es möglich, dass das Maß körperlicher Aktivität bei (extrem) übergewichtigen Personen durch Akzelerometerdaten unterschätzt werden könnte. Beobachtungen während der Interventionsphase lassen dies zumindest vermuten. Das Ausdauertraining für die Patienten in der „Insula“ bestand vor allen Dingen aus Wandern. Dieses würde von Normalgewichtigen vermutlich oftmals „nur“ als „Spaziergang“ eingestuft werden. Trotzdem waren die Jugendlichen während und nach diesen Trainingseinheiten offensichtlich körperlich stark angestrengt (Pulserhöhung und Schweißproduktion). Es ist daher vorstellbar, dass bei diesem Studienkollektiv schon ein geringeres Maß körperlicher

Betätigung zu starker körperlicher Belastung führt (73). Zu deren Erfassung ist die Herzfrequenzmessung womöglich besser geeignet als die Akzelerometrie.

Die Verwendung von Akzelerometern zur Erfassung der körperlichen Aktivität könnte daher - ähnlich wie es beim Schwimmen oder Radfahren der Fall ist – auch bei extrem adipösen Personen oder beim Spielen von EyeToy® eingeschränkt sein (98). Ob die Geräte beim Einsatz für diese Zwecke valide Daten liefern, müsste aber in speziell darauf ausgerichteten Studien genauer untersucht werden.

#### **5.4. Ausblick**

Die physiologischen Parameter (insbesondere die Herzfrequenz) spiegelten eine körperliche Belastung bei der Nutzung der angebotenen interaktiven Computerbewegungsspiele wider und stehen im Einklang mit bisherigen Studienergebnissen zu diesem Thema. Ob diese Erhöhung der körperlichen Aktivität ausreichend wäre, um das Körpergewicht zu beeinflussen bzw. eine Gewichtsreduktion herbeizuführen ist fraglich. Insbesondere im Hinblick auf die kurze Spieldauer und die limitierte Akzeptanz der Spiele über einen längeren Zeitraum ist nicht davon auszugehen, dass die Anwendung der Spiele im Rahmen der Adipositas therapie Erfolge zeigen wird.

Trotzdem sollte das Potential von interaktiven Computerbewegungsspielen nicht unterschätzt werden. Die Kopplung von Computerspiel und Therapie (in diesem Fall Therapie durch Bewegung) vermindert durch Ablenkung und Spaß das Bewusstsein für eine erfolgte Behandlung. Deshalb werden EyeToy®-Spiele beispielsweise auch in der schmerzhaften Therapie von jungen Verbrennungsoptionen eingesetzt (42). Der Einsatz interaktiver Computerbewegungsspiele könnte im „Kampf“ gegen Übergewicht den Vorteil bieten, eine „unbewusste“ Steigerung körperlicher Aktivität zu bewirken. Studienergebnisse zeigen zudem, dass eine Zunahme körperlicher Aktivität - unabhängig vom BMI - positive Folgen in körperlich-gesundheitlicher, emotionaler und sozialer Hinsicht besitzt (10, 14, 132). Übergewichtige und Inaktive profitieren dabei am meisten von einer Steigerung ihres Aktivitätsniveaus (10, 29, 115).

Selbst wenn der Einsatz zu therapeutischen Zwecken nicht sinnvoll sein sollte, besitzen interaktive Computerbewegungsprogramme hinsichtlich der Prävention von Übergewicht womöglich mehr Potential. Vielleicht ist auch schon viel erreicht, wenn es für Kinder und Jugendliche zukünftig nicht mehr selbstverständlich ist, die Zeit vor dem Computer und der Spielkonsole in sitzender Weise zu verbringen.

Möglicherweise können neuere Spielkonsolen wie z.B. die Wii<sup>®</sup>, welche mit zusätzlichen Funktionen (z.B. Internetzugang) ausgestattet sind, das Interesse an interaktiven Computerbewegungsspielen langfristig aufrechterhalten und somit körperliche Bewegung wieder mehr in den Alltag von adipösen sowie normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen integrieren.



## **6. Zusammenfassung**

Die starke Zunahme von Übergewicht und Adipositas ist inzwischen auch im Kindes- und Jugendalter feststellbar und geht mit z.T. langfristigen gesundheitlichen und sozioökonomischen Folgeschäden einher. Zurückzuführen ist diese Entwicklung unter anderem auf den Rückgang der körperlichen Aktivität. Die Nutzung elektronischer Medien hingegen nimmt einen immer höheren Stellenwert an der Freizeitgestaltung von Kindern und Jugendlichen ein. Ziel der dieser Arbeit zu Grunde liegenden Intervention war daher zu untersuchen, ob sich adipöse Jugendliche durch die Nutzung interaktiver Computerbewegungsspiele zu mehr Bewegung motivieren lassen, und ob diese Spiele eine Steigerung der körperlichen Aktivität bewirken.

Hierfür wurden im Rahmen einer stationären Langzeittherapie 84 adipösen Jugendlichen verschiedene interaktive Spiele der EyeToy®-Serie für die PlayStation®2 als freiwilliges, zusätzliches Therapieangebot zur Verfügung gestellt. Das Spiel- und Nutzungsverhalten wurden hinsichtlich Dauer, Häufigkeit und Trend über einen 12-wöchigen Zeitraum dokumentiert. Zu Beginn und am Ende der Intervention durchgeführte Fragebogenuntersuchungen dienten zum einen der Erfassung des Medienkonsums und zum anderen der Akzeptanz der Spiele bei den adipösen Jugendlichen. Des Weiteren wurde die körperliche Aktivität bei der Nutzung der angebotenen interaktiven Computerbewegungsspiele mittels Herzfrequenz- und Bewegungsmessung (Akzelerometrie) erfasst und mit der Aktivität in Ruhe, beim Ausdauer- und beim Krafttraining verglichen.

Die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchungen ergaben einen, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe von Jugendlichen aus der Allgemeinbevölkerung, signifikant höheren Medienkonsum (starker Medienkonsum an Schultagen: 73% vs. 27%), sowie eine nur mäßige Akzeptanz der angebotenen interaktiven Computerbewegungsspiele bei den adipösen Jugendlichen. Diese spiegelte sich im Rückgang von Spielerzahl (Woche 1: 26 Spieler, Woche 4: zehn Spieler) und Spielhäufigkeit (Woche 1: im Median fünfmal gespielt, Woche 4: im Median zweimal gespielt) im Verlauf der Intervention wider. Die durchgeführten Herzfrequenzmessungen ergaben immerhin eine signifikante Steigerung der körperlichen Aktivität beim EyeToy®-Spielen (mittlere Herzfrequenz in Ruhe vs. EyeToy®-Spielen: 68bpm vs. 115bpm), welche mit der des Ausdauer- und des Krafttrainings (131bpm bzw. 105bpm) vergleichbar war.

Nur wenn es durch eine Weiterentwicklung der Spiele oder ein größeres Spielangebot gelänge, ein langfristiges Interesse an den Spielen aufrechtzuerhalten, könnten - nach den Ergebnissen dieser Arbeit - interaktive Computerbewegungsprogramme durch die geforderte Anstrengung beim Spielen das Potential besitzen, die körperliche Aktivität auch langfristig zu steigern.



## 7. Literaturverzeichnis

1. *Rote Liste 2007*. Frankfurt/Main: Rote Liste Service GmbH, 2007.
2. **Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, Hollenbeck A, and Leitzmann MF.** Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med* 355: 763-778, 2006.
3. **American Diabetes Association.** Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care* 23: 381-389, 2000.
4. **Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Zemel B, Verde TJ, and Franckowiak SC.** Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *Jama* 281: 335-340, 1999.
5. **Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, and Wood CL.** Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr* 74: 579-584, 2001.
6. **Armstrong N and Bray.** Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Arch of Disease in Childhood* 66: 245-247, 1991.
7. **Baumer JH.** Obesity and overweight: its prevention, identification, assessment and management. *Arch Dis Child Educ Pract Ed* 92: ep92-96, 2007.
8. **Beuther DA, Weiss ST, and Sutherland ER.** Obesity and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 174: 112-119, 2006.
9. **Bouchard C, Tremblay A, Despres JP, Nadeau A, Lupien PJ, Theriault G, Dussault J, Moorjani S, Pinault S, and Fournier G.** The response to long-term overfeeding in identical twins. *N Engl J Med* 322: 1477-1482, 1990.
10. **Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, Franks PW, Wareham NJ, Andersen LB, and Froberg K.** Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care* 27: 2141-2148, 2004.
11. **British Medical Association.** Preventing childhood obesity: British Medical Association, 2005, p. 1-65.
12. **Britz B, Siegfried W, Ziegler A, Lamertz C, Herpertz-Dahlmann BM, Remschmidt H, Wittchen HU, and Hebebrand J.** Rates of psychiatric disorders in a clinical study group of adolescents with extreme obesity and in obese adolescents ascertained via a population based study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24: 1707-1714, 2000.

13. **Broeren J, Rydmark M, and Sunnerhagen KS.** Virtual reality and haptics as a training device for movement rehabilitation after stroke: a single-case study. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 1247-1250, 2004.
14. **Brosnahan J, Steffen LM, Lytle L, Patterson J, and Boostrom A.** The relation between physical activity and mental health among Hispanic and non-Hispanic white adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 158: 818-823, 2004.
15. **Brown CD, Higgins M, Donato KA, Rohde FC, Garrison R, Obarzanek E, Ernst ND, and Horan M.** Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res* 8: 605-619, 2000.
16. **Brownson RC, Boehmer TK, and Luke DA.** Declining rates of physical activity in the United States: what are the contributors? *Annu Rev Public Health* 26: 421-443, 2005.
17. **Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR, Jr., and Liu K.** Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *Jama* 290: 3092-3100, 2003.
18. **Classen M, Diehl V, and Kochsiek K.** *Innere Medizin*. München Jena: Urban & Fischer, 2004.
19. **Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, and Dietz WH.** Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj* 320: 1240-1243, 2000.
20. **Collins CE, Warren J, Neve M, McCoy P, and Stokes BJ.** Measuring effectiveness of dietetic interventions in child obesity: a systematic review of randomized trials. *Arch Pediatr Adolesc Med* 160: 906-922, 2006.
21. **de Marées H. and J. M.** *Sportphysiologie I, 2. Auflage*. Frankfurt a. Main, 1991.
22. **de Vries SI, Bakker I, Hopman-Rock M, Hirasing RA, and van Mechelen W.** Clinimetric review of motion sensors in children and adolescents. *J Clin Epidemiol* 59: 670-680, 2006.
23. **Dietz WH.** Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *J Nutr* 128: 411S-414S, 1998.
24. **Dietz WH, Jr. and Gortmaker SL.** Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. *Pediatrics* 75: 807-812, 1985.
25. **Ekelund U, Neovius M, Linne Y, Brage S, Wareham NJ, and Rossner S.** Associations between physical activity and fat mass in adolescents: the Stockholm Weight Development Study. *Am J Clin Nutr* 81: 355-360, 2005.



26. **Ekelund U, Sjostrom M, Yngve A, Poortvliet E, Nilsson A, Froberg K, Wedderkopp N, and Westerterp K.** Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Med Sci Sports Exerc* 33: 275-281, 2001.
27. **Elmadfa I, Weichselbaum E, Konig J, de Winter AMR, Trolle E, Haapala I, Uusitalo U, Mennen L, Hercberg S, Wolfram G, Trichopoulou A, Naska A, Benetou V, Kritsellis E, Rodler I, Zajkas G, Branca F, D'Acapito P, Klepp KI, Ali-Madar A, De Almeida MD, Alves E, Rodrigues S, Sarra-Majem L, Roman B, Sjostrom M, Poortvliet E, and Margetts B.** European nutrition and health report 2004. *Forum Nutr*: 1-220, 2005.
28. **Epstein LH, Paluch RA, Kalakanis LE, Goldfield GS, Cerny FJ, and Roemmich JN.** How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics* 108: E44, 2001.
29. **Erikssen G, Liestol K, Bjornholt J, Thaulow E, Sandvik L, and Erikssen J.** Changes in physical fitness and changes in mortality. *Lancet* 352: 759-762, 1998.
30. **Eston RG, Rowlands AV, and Ingledeu DK.** Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *J Appl Physiol* 84: 362-371, 1998.
31. **Farooqi IS and O'Rahilly S.** Monogenic human obesity syndromes. *Recent Prog Horm Res* 59: 409-424, 2004.
32. **Faust V.** *Psychiatrie. Ein Lehrbuch für Klinik, Praxis und Beratung.* Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag, 1995.
33. **Finkelstein EA, Ruhm CJ, and Kosa KM.** Economic causes and consequences of obesity. *Annu Rev Public Health* 26: 239-257, 2005.
34. **Fogelholm M and Kukkonen-Harjula K.** Does physical activity prevent weight gain--a systematic review. *Obes Rev* 1: 95-111, 2000.
35. **Franklin J, Denyer G, Steinbeck KS, Caterson ID, and Hill AJ.** Obesity and risk of low self-esteem: a statewide survey of Australian children. *Pediatrics* 118: 2481-2487, 2006.
36. **Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, and Berenson GS.** The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 103: 1175-1182, 1999.
37. **Fry J and Finley W.** The prevalence and costs of obesity in the EU. *Proc Nutr Soc* 64: 359-362, 2005.
38. **Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, and Dietz WH.** Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *N Engl J Med* 329: 1008-1012, 1993.

39. **Griffiths MD and Hunt N.** Dependence on computer games by adolescents. *Psychol Rep* 82: 475-480, 1998.
40. **Hahn A and Jerusalem M.** Internetsucht: Jugendliche gefangen im Netz. In: *Risikoverhaltensweisen Jugendlicher. Formen, Erklärungen und Prävention*, edited by Raithel J. Opladen: Leske + Budrich, 2001, p. 279-294.
41. **Hahn A and Jerusalem M.** Internetsucht - Reliabilität und Validität in der Online-Forschung. In: *Handbuch zur Online-Marktforschung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis*, edited by Theobald A., Dreyer M. and T. S. Wiesbaden: Gabler, 2001.
42. **Haik J, Tessone A, Nota A, Mendes D, Raz L, Goldan O, Regev E, Winkler E, Mor E, Orenstein A, and Hollombe I.** The use of video capture virtual reality in burn rehabilitation: the possibilities. *J Burn Care Res* 27: 195-197, 2006.
43. **Hamann A, Hinney A, and Hebebrand J.** Genetische Aspekte der Adipositas. In: *Adipositas Ursachen und Therapie* (2. Auflage ed.), edited by Wechsler J. Berlin Wien: Blackwell Verlag GmbH, 2003.
44. **Haslam D, Sattar N, and Lean M.** ABC of obesity. Obesity--time to wake up. *Bmj* 333: 640-642, 2006.
45. **Haslam DW and James WP.** Obesity. *Lancet* 366: 1197-1209, 2005.
46. **Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, and Flegal KM.** Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *Jama* 291: 2847-2850, 2004.
47. **Heitmann BL and Lissner L.** Dietary underreporting by obese individuals--is it specific or non-specific? *Bmj* 311: 986-989, 1995.
48. **Hemmingsson E and Ekelund U.** Is the association between physical activity and body mass index obesity dependent? *Int J Obes (Lond)* 31: 663-668, 2007.
49. **Herold G.** *Innere Medizin. Eine Vorlesungsorientierte Darstellung.* Köln: Herold, G., 2005.
50. **Hummel A and Adler K.** Beitrag zur Schulsportforschung in Sachsen 2004 Teil 2: Bewegungsdauer und Bewegungsintensität - Gütekriterien eines guten Sportunterrichts? Entwicklung eines Untersuchungsinstrumentariums zur Analyse dieser Parameter im Sportunterricht. *Forschungsbericht der Technischen Universität Chemnitz*: 1-35, 2005.
51. **IOTF.** IOTF Childhood Obesity Report. EU childhood obesity "out of control", 2004, p. 1-5.
52. **Jakicic JM and Otto AD.** Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity. *Am J Clin Nutr* 82: 226S-229S, 2005.

53. **James J and Kerr D.** Prevention of childhood obesity by reducing soft drinks. *Int J Obes (Lond)* 29 Suppl 2: S54-57, 2005.
54. **Jolliffe D.** Extent of overweight among US children and adolescents from 1971 to 2000. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 4-9, 2004.
55. **Kalies H, Koletzko B, and Von Kries R.** Übergewicht bei Vorschulkindern Der Einfluß von Fernseh- und Computerspiel-Gewohnheiten. *Kinderärztliche Praxis* 4: 227-234, 2001.
56. **Kalies H, Lenz J, and von Kries R.** Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982-1997. *Int J Obes Relat Metab Disord* 26: 1211-1217, 2002.
57. **Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, and Herman-Giddens ME.** Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race. *Pediatrics* 108: 347-353, 2001.
58. **Kim J, Peterson KE, Scanlon KS, Fitzmaurice GM, Must A, Oken E, Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards JW, and Gillman MW.** Trends in overweight from 1980 through 2001 among preschool-aged children enrolled in a health maintenance organization. *Obesity (Silver Spring)* 14: 1107-1112, 2006.
59. **Kim JY, Oh DJ, Yoon TY, Choi JM, and Choe BK.** The impacts of obesity on psychological well-being: a cross-sectional study about depressive mood and quality of life. *J Prev Med Pub Health* 40: 191-195, 2007.
60. **Kimm SY, Glynn NW, Obarzanek E, Kriska AM, Daniels SR, Barton BA, and Liu K.** Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet* 366: 301-307, 2005.
61. **Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller F, Geiß HC, Hesse V, Hippel v, Jaeger U, Johnsen D, Korte W, Menner K, Müller G, Müller JM, Niemann-Pilatus A, Renner T, Schaefer F, Wittchen HU, Zabransky S, Zellner K, Ziegler A, and Hebebrand J.** Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 149: 807-818, 2001.
62. **Kurth BM and Schaffrath Rosario A.** Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50: 736-743, 2007.

63. **Lampert T.** Übergewicht und Adipositas in Deutschland. Zur Verbreitung und Entwicklungstendenz. In: *Epidemiologisches Bulletin*, edited by Institut RK, 2007, p. 155-156.
64. **Lampert T, Mensink GB, Romahn N, and Woll A.** Körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland  
Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50: 634-642, 2007.
65. **Lampert T, Sygusch R, and Schlack R.** Nutzung elektronischer Medien im Jugendalter. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50: 643-652, 2007.
66. **Lanningham-Foster L, Jensen TB, Foster RC, Redmond AB, Walker BA, Heinz D, and Levine JA.** Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics* 118: e1831-1835, 2006.
67. **Latner JD and Stunkard AJ.** Getting worse: the stigmatization of obese children. *Obes Res* 11: 452-456, 2003.
68. **Ledikwe JH, Ello-Martin JA, and Rolls BJ.** Portion sizes and the obesity epidemic. *J Nutr* 135: 905-909, 2005.
69. **Livingstone MB, Coward WA, Prentice AM, Davies PS, Strain JJ, McKenna PG, Mahoney CA, White JA, Stewart CM, and Kerr MJ.** Daily energy expenditure in free-living children: comparison of heart-rate monitoring with the doubly labeled water (2H2(18)O) method. *Am J Clin Nutr* 56: 343-352, 1992.
70. **Loos RJ and Bouchard C.** Obesity--is it a genetic disorder? *J Intern Med* 254: 401-425, 2003.
71. **Lopes V and et al.** Physical Activity Patterns During School Recess: A Study on Children 6 to 10 Years Old. *International Electronic Journal of Health Education* 9: 192-201, 2006.
72. **Madsen KA, Yen S, Wlasiuk L, Newman TB, and Lustig R.** Feasibility of a dance videogame to promote weight loss among overweight children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 161: 105-107, 2007.
73. **Maffeis C, Schutz Y, Schena F, Zaffanello M, and Pinelli L.** Energy expenditure during walking and running in obese and nonobese prepubertal children. *J Pediatr* 123: 193-199, 1993.
74. **Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE, Hennekens CH, and Speizer FE.** Body weight and mortality among women. *N Engl J Med* 333: 677-685, 1995.

75. **Massin, Bourgignont, Lepage, and Gerard.** Patterns of Physical Activity defined by continuous heart rate monitoring among children from Liege. *Acta Clinica Belgica* 59 (6): 340-345, 2004.
76. **McMurray RG, Harrell JS, Deng S, Bradley CB, Cox LM, and Bangdiwala SI.** The influence of physical activity, socioeconomic status, and ethnicity on the weight status of adolescents. *Obes Res* 8: 130-139, 2000.
77. **Medienpädagogischer Forschungsbund Südwest.** Jim-Studie 2006. Jugend, Information, (Multi-)Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. In: *Forschungsberichte*, edited by Südwest MF. Stuttgart, 2006.
78. **Metcalf BS, Curnow JS, Evans C, Voss LD, and Wilkin TJ.** Technical reliability of the CSA activity monitor: The EarlyBird Study. *Med Sci Sports Exerc* 34: 1533-1537, 2002.
79. **Miller WC.** Effective diet and exercise treatments for overweight and recommendations for intervention. *Sports Med* 31: 717-724, 2001.
80. **Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, and Dietz WH.** Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med* 327: 1350-1355, 1992.
81. **Myers A and Rosen JC.** Obesity stigmatization and coping: relation to mental health symptoms, body image, and self-esteem. *Int J Obes Relat Metab Disord* 23: 221-230, 1999.
82. **Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, Sirard JR, and Story M.** Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics* 118: e1627-1634, 2006.
83. **Padwal R, Li SK, and Lau DC.** Long-term pharmacotherapy for obesity and overweight. *Cochrane Database Syst Rev*: CD004094, 2004.
84. **Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Al Mamun A, and Bonneux L.** Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med* 138: 24-32, 2003.
85. **Petersen L, Schnohr P, and Sorensen TI.** Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 105-112, 2004.
86. **Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, and Butte NF.** Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res* 10: 150-157, 2002.
87. **Radon K and Schulze A.** Adult obesity, farm childhood, and their effect on allergic sensitization. *J Allergy Clin Immunol* 118: 1279-1283, 2006.

88. **Reaven G, Abbasi F, and McLaughlin T.** Obesity, insulin resistance, and cardiovascular disease. *Recent Prog Horm Res* 59: 207-223, 2004.
89. **Reinehr T, Kersting M, Wollenhaupt A, Alexy U, Kling B, Strobele K, and Andler W.** Evaluation der Schulung "OBELDICKS" für adipöse Kinder und Jugendliche. *Klin Padiatr* 217: 1-8, 2005.
90. **Riddoch CJ, Bo Andersen L, Wedderkopp N, Harro M, Klasson-Heggebo L, Sardinha LB, Cooper AR, and Ekelund U.** Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc* 36: 86-92, 2004.
91. **Rolland-Cachera MF and Bellisle F.** No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter? *Am J Clin Nutr* 44: 779-787, 1986.
92. **Sarlio-Lähteenkorva S, Lissau I, and Lahelma E.** The social patterning of relative body weight and obesity in Denmark and Finland. *Eur J Public Health* 16: 36-40, 2006.
93. **Schlittgen R.** *Einführung in die Statistik. Analyse und Modellierung von Daten.* München Wien: Oldenbourg, 2003.
94. **Schnell-Kretschmer H.** Adipositas und Arteriosklerose. In: *Adipositas. Genese - Diagnose - Therapie*, edited by Klör H-U. München: Medikon Verlag, 2000, p. 69-73.
95. **Schröder H-E.** Adipositas als Risikofaktor für Erkrankungen des Bewegungsapparates. In: *Adipositas. Genese - Diagnose - Therapie*, edited by Klör H-U. München: Medikon Verlag, 2000, p. 119-128.
96. **Schutz Y.** Der Energiestoffwechsel von Patienten mit Adipositas. In: *Adipositas Ursachen und Therapie* (2. Auflage ed.), edited by Wechsler J. Berlin Wien: Blackwell Verlag GmbH, 2003.
97. **Siegfried W, Kromeyer-Hauschild K, Zabel G, Siegfried A, Wabitsch M, and Holl RW.** Stationäre Langzeittherapie der extremen juvenilen Adipositas: Eine 18-Monate-Katamnese im Rehazentrum Insula. *MMW Fortschr Med* 148: 39-41, 2006.
98. **Sirard JR and Pate RR.** Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med* 31: 439-454, 2001.
99. **Snethen JA, Broome ME, and Cashin SE.** Effective weight loss for overweight children: a meta-analysis of intervention studies. *J Pediatr Nurs* 21: 45-56, 2006.
100. **Sobal J and Stunkard AJ.** Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 105: 260-275, 1989.
101. **Sorensen TI, Holst C, and Stunkard AJ.** Adoption study of environmental modifications of the genetic influences on obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 22: 73-81, 1998.

102. **Sorensen TI, Holst C, and Stunkard AJ.** Childhood body mass index--genetic and familial environmental influences assessed in a longitudinal adoption study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 16: 705-714, 1992.
103. **Spraul M, Ravussin E, Fontvieille AM, Rising R, Larson DE, and Anderson EA.** Reduced sympathetic nervous activity. A potential mechanism predisposing to body weight gain. *J Clin Invest* 92: 1730-1735, 1993.
104. **Stettler N, Signer TM, and Suter PM.** Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland. *Obes Res* 12: 896-903, 2004.
105. **Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, and Trudeau F.** Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 146: 732-737, 2005.
106. **Stubbs CO and Lee AJ.** The obesity epidemic: both energy intake and physical activity contribute. *Med J Aust* 181: 489-491, 2004.
107. **Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, and Campbell KJ.** Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*: CD001871, 2005.
108. **Swallen KC, Reither EN, Haas SA, and Meier AM.** Overweight, obesity, and health-related quality of life among adolescents: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Pediatrics* 115: 340-347, 2005.
109. **Tan B, Aziz AR, Chua K, and Teh KC.** Aerobic demands of the dance simulation game. *Int J Sports Med* 23: 125-129, 2002.
110. **Tolan P and Cohler B.** *Handbook of Clinical Research and Practice with Adolescents*. New York, 1993.
111. **Toschke AM, Ludde R, Eisele R, and von Kries R.** The obesity epidemic in young men is not confined to low social classes--a time series of 18-year-old German men at medical examination for military service with different educational attainment. *Int J Obes (Lond)* 29: 875-877, 2005.
112. **Tremblay MS and Willms JD.** Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *Int J Obes Relat Metab Disord* 27: 1100-1105, 2003.
113. **Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, and Bialostosky K.** Energy and fat intakes of children and adolescents in the united states: data from the national health and nutrition examination surveys. *Am J Clin Nutr* 72: 1343S-1353S, 2000.

114. **Trost SG, Kerr LM, Ward DS, and Pate RR.** Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 25: 822-829, 2001.
115. **Twisk JW.** Physical activity guidelines for children and adolescents: a critical review. *Sports Med* 31: 617-627, 2001.
116. **Unnithan VB, Houser W, and Fernhall B.** Evaluation of the energy cost of playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *Int J Sports Med* 27: 804-809, 2006.
117. **Utter J, Neumark-Sztainer D, Jeffery R, and Story M.** Couch potatoes or french fries: are sedentary behaviors associated with body mass index, physical activity, and dietary behaviors among adolescents? *J Am Diet Assoc* 103: 1298-1305, 2003.
118. **Van Coevering P, Harnack L, Schmitz K, Fulton JE, Galuska DA, and Gao S.** Feasibility of using accelerometers to measure physical activity in young adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 37: 867-871, 2005.
119. **van Eimeren B and Frees B.** ARD/ZDF-Online-Studie. Schnelle Zugänge, neue Anwendungen, neue Nutzer? *Media Perspektiven* 8: 402-415, 2006.
120. **Vandewater EA, Shim MS, and Caplovitz AG.** Linking obesity and activity level with children's television and video game use. *J Adolesc* 27: 71-85, 2004.
121. **von Kries R.** Adipositas bei Kindern in Bayern - Erfahrungen aus den Schuleingangsuntersuchungen. *Gesundheitswesen* 66 Suppl 1: S80-85, 2004.
122. **Wahlers S.** Neue Ansätze der bewegungstherapeutischen Förderung bei Adipositas. Eine empirische Untersuchung zum sogenannten "Web-Bike-Programm": Universität Dortmund, Fach Erziehungswissenschaften, 2007.
123. **Wan CS and Chiou WB.** Why are adolescents addicted to online gaming? An interview study in Taiwan. *Cyberpsychol Behav* 9: 762-766, 2006.
124. **Wang G and Dietz WH.** Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics* 109: E81-81, 2002.
125. **Westenhoefer J.** Establishing dietary habits during childhood for long-term weight control. *Ann Nutr Metab* 46 Suppl 1: 18-23, 2002.
126. **WHO.** The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for responses. In: *WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity. Diet and physical activity for health*. Istanbul: World Health Organization, 2006.
127. **WHO.** Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. In: *WHO Technical Report Series 894*. Genua, 2000.



128. **Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O, Biebertmann H, Tarnow P, and Gruters A.** Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity -- a problem that is no longer restricted to minority groups. *Eur J Endocrinol* 151: 199-206, 2004.
129. **Yee N.** Motivations for play in online games. *Cyberpsychol Behav* 9: 772-775, 2006.
130. **Yore MM, Fulton JE, Nelson DE, and Kohl HW, 3rd.** Cigarette smoking status and the association between media use and overweight and obesity. *Am J Epidemiol* 166: 795-802, 2007.
131. **Young LR and Nestle M.** The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *Am J Public Health* 92: 246-249, 2002.
132. **Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Puhse U, Knopfli M, Braun-Fahrlander C, Marti B, and Kriemler S.** A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC Public Health* 6: 147, 2006.
133. **Zalilah MS, Khor GL, Mirnalini K, Norimah AK, and Ang M.** Dietary intake, physical activity and energy expenditure of Malaysian adolescents. *Singapore Med J* 47: 491-498, 2006.



## **8. Anhang I: Ethikantrag**



## Klinikum der Universität München

Institut und Poliklinik für Arbeits- und  
Umweltmedizin – Innenstadt

Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak

*Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie &  
NetTeaching*

*Leitung: PD Dr. Katja Radon, MSc*

\_\_\_\_\_  
Ludwig\_\_\_\_\_  
Maximilians\_\_\_\_\_  
Universität\_\_\_\_\_  
München\_\_\_\_\_

**LMU**

Klinikum der Universität München • Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin  
Ziemssenstraße 1 • D-80336 München

Herrn

Prof. Dr. med. G. Paumgartner

Vorsitzender der Ethikkommission

Marchioninistraße 15

**81337 München**

München, 22.12.2006

Internet  
aumento.web.med.uni-muenchen.de

Ansprechpartner  
Dr. K. Radon

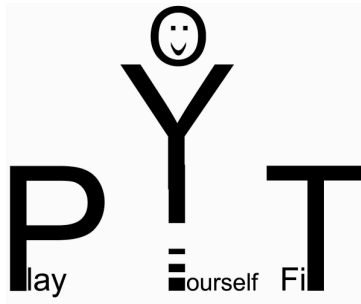
Telefon  
089-51602485

Telefax  
089-51604954

E-Mail:  
Katja.Radon@amed.uni-muenchen.de

### Antrag

### auf Begutachtung durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der LMU München



### **Antragsteller**

Prof. Dr. Rüdiger von Kries, MSc

Leiter der Abteilung Epidemiologie im Kindes- und Jugendalter

Schwerpunkt Gesundheitsforschung

Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin

der Ludwig-Maximilians-Universität München

Heiglhofstr. 63; 81377 München

Telefon: 089-71009-314; Fax: 089-71009-315

E-Mail: Prof.von.Kries@gmx.de oder R.Kriesvon@kinderzentrum-muenchen.de

### **Projektleiter**

PD Dr. Katja Radon, MSc

Leiterin der Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

Ziemssenstr. 1, 80336 München

Telefon: 089-5160-2485; Fax: 089-5160-4954

E-Mail: Katja.Radon@med.uni-muenchen.de

und

Prof. Dr. Rüdiger von Kries, MSc (Adresse s.o.)

## **Inhaltsverzeichnis**

1.	Antragsteller	S.4
2.	Titel des Forschungsvorhabens	S.4
3.	Ausbildungsdaten und Prüferfahrungen der Antragsteller	S.4
4.	Multizenterstudie	S.5
5.	Erklärung der Berücksichtigung der Grundsätze der Deklaration von Helsinki	S.5
6.	Strahlenbelastung	S.5
7.	Wissenschaftliche Angaben zum Forschungsvorhaben	S.5
7.1	Fragestellung/Studienziel	S.5
7.2	Art der Studie	S.6
7.2.1	Forschungsvorhaben mit potentielltem Nutzen für die Teilnehmer	S.6
7.2.2	Forschung an körpereigenen Materialien / Gewebeentnahme für Studienzwecke	S.6
7.3	Design der Studie	S.6
8.	Diskussion der ethisch-rechtlich relevanten Probleme	S.8
8.1	Zustimmungsfähigkeit	S.8
8.2	Forschung an Minderjährigen	S.8
9.	Datenschutz	S.9
10.	Versicherung	S.9
11.	Honorierung	S.9
12.	Finanzierung	S.9
13.	Unterschriften der Antragsteller	S.9
Anlage I:	Literaturverzeichnis	S.10
Anlage II:	Studienprotokoll	S.12
Anlage III:	Probandeninformation und –einverständniserklärung	S.16
Anlage IV:	Information und Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten	S.20
Anlage V:	Schriftliche Zustimmung des ärztlichen Leiters der Adipositas- Rehabilitationsklinik Insula	S.22
Anlage VI:	Eingangsfragebogen	S.23
Anlage VII:	Abschlussfragebogen	S.29

## **1. Antragsteller**

PD Dr. Katja Radon, MSc

Leiterin der Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie & Net Teaching

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

Ziemssenstr. 1, 80336 München

Telefon: 089-5160-2485; Fax: 089-5160-4954

E-Mail: Katja.Radon@med.uni-muenchen.de

Prof. Dr. Rüdiger von Kries, MSc, Facharzt für Kinderheilkunde

Leiter der Abteilung Epidemiologie im Kindes- und Jugendalter

Schwerpunkt Gesundheitsforschung

Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin

der Ludwig-Maximilians-Universität München

Heiglhofstr. 63; 81377 München

Telefon: 089-71009-314; Fax: 089-71009-315

E-Mail: Prof.von.Kries@gmx.de oder R.Kriesvon@kinderzentrum-muenchen.de

## **2. Titel des Forschungsvorhabens**

„PYt – Play Yourself Fit“

## **3. Ausbildungsdaten und Prüferfahrungen der Antragsteller**

Frau PD Dr. Radon hat sich seit Beginn ihrer Berufstätigkeit am Institut für Arbeitsmedizin an der Universität Hamburg mit der Durchführung und Auswertung epidemiologischer Studien befasst. Ein besonderer Schwerpunkt hierbei sind berufliche und umweltbedingte Risikofaktoren für die Entwicklung von chronischen Erkrankungen im Kindes- und Erwachsenenalter. Weitere Erfahrung im Bereich epidemiologischer Studien sammelte Frau Radon u. a. im Rahmen der Koordination des von Prof. Dr. med. Nowak geleiteten EU-Projektes „Prävalenz und Risikofaktoren obstruktiver Atemwegserkrankungen bei Landwirten“ (Projekt-Nr. BMHI-CT94-1554). Derzeit ist sie Leiterin von umweltepidemiologischen Studien zum Zusammenhang zwischen Lärm- sowie Mobilfunkexposition und Befinden (1), von arbeitsepidemiologischen Studien zum Thema



Berufsbeginn und Asthma sowie zu dem Themengebiet berufliche Passivrauchexposition und Gesundheit von Beschäftigten.

Herr Prof. von Kries und seine Arbeitsgruppe haben eine Vielzahl von analytischen epidemiologischen Studien aus den Bereichen Krebs (2), Asthma (3), Adipositas (4-6) und Infektiologie (7) publiziert. Drittmittel wurden u. a. von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, den Bundesministerien für Forschung sowie Gesundheit, von verschiedenen Stiftungen (z.B. Democh-Mauermeier, Kindergesundheit), Ministerien des Freistaats Bayern und verschiedenen Impfstoffherstellern eingeworben.

#### **4. Multizenterstudie**

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um keine Multizenterstudie.

#### **5. Erklärung der Berücksichtigung der Grundsätze der Deklaration von Helsinki**

Die Grundsätze der Deklaration von Helsinki mit ihrer Novellierung von Somerset West, 1996, sind berücksichtigt.

#### **6. Strahlenbelastung**

Es werden keine studienbedingten Strahlenbelastungen auftreten.

#### **7. Wissenschaftliche Angaben zum Forschungsvorhaben**

##### **7.1 Fragestellung / Studienziel**

Ziel der geplanten Studie ist es, herauszufinden, ob es möglich ist, adipöse Jugendliche mit interaktiven Computerbewegungsprogrammen zu mehr Aktivität zu motivieren. In der ersten Studienphase wollen wir daher untersuchen, ob und wie lange ein solches Programm, in unserem Fall die Playstation 2-Spielserie EyeToy™, von adipösen Jugendlichen genutzt wird und wie sehr sie Gefallen an dieser Art von virtuellem Videospiel finden.

Davon ausgehend, dass Bewegungsmangel eine der Hauptursachen für die Entstehung von Übergewicht und Adipositas ist (8-14) und Jugendliche einen großen Teil ihrer Freizeit vor dem Computer verbringen<sup>43</sup> (11, 15-17), wollen wir genau an dieser Stelle ansetzen: Indem wir dieses Interesse für den Computer nutzen, wollen wir untersuchen, ob es realistisch ist,

---

<sup>43</sup> ARD/ZDF-Onlinestudie 2006. <http://www.daserste.de/service/studie.asp> Zugriff am 05.Dezember 2006

das Ausmaß an körperlicher Aktivität durch interaktive Computerbewegungsprogramme zu steigern, und dadurch möglicherweise einen Langzeiterfolg bezüglich Gewichtskontrolle, körperlicher Aktivität und Adipositas assoziierter Begleit- und Folgeerkrankungen zu erzielen.

## **7.2 Art der Studie**

Bei der von uns geplanten Studie handelt es sich um eine Machbarkeitsstudie zur Untersuchung der Akzeptanz von interaktiven Computerbewegungsprogrammen bei adipösen Jugendlichen im klinischen Setting.

Bevor in einer mögliche zweiten, randomisierten Phase der Studie untersucht werden soll, ob sich durch EyeToy™ positive Langzeiteffekte (siehe Punkt 7.1) erzielen lassen, ist es nötig, abzuklären, ob das Spiel überhaupt positiven Anklang bei der von uns ins Auge gefassten Zielgruppe findet.

### **7.2.1 Forschungsvorhaben mit potentielltem Nutzen für die Teilnehmer**

Unsere Studie erfolgt ohne Kontrollgruppe. Alle freiwilligen Probanden ziehen potentiellen Nutzen aus der Untersuchung, da durch die Studienteilnahme das Ausmaß ihrer körperlichen Aktivität gesteigert werden soll und möglicherweise durch die langfristige Nutzung von EyeToy™ ein positiver Langzeiteffekt auf die Gewichtsabnahme bzw. den Gewichtserhalt erzielt werden kann.

### **7.2.2 Forschung an körpereigenen Materialien / Gewebeentnahme für Studienzwecke**

Es erfolgt weder Forschung an körpereigenen Materialien noch wird Gewebe für Studienzwecke entnommen. Sowohl die Herzfrequenzbestimmung mit Hilfe von Pulsuhren, sowie die Aktivitätsmessung mittels Akzelerometer (14, 18-20) erfolgen auf nicht-invasive Weise.

## **7.3 Design der Studie**

Das Studienprotokoll liegt dem Antrag bei (siehe Anhang II).

Durchgeführt wird die Studie im Zeitraum von Anfang März 2007 bis Ende Mai 2007. Während dieser Zeit bieten wir den jugendlichen Patienten, die sich zu einer Langzeittherapie in der Adipositas-Rehabilitationsklinik INSULA in Strub/Bischofswiesen befinden, die Möglichkeit, EyeToy™, ein interaktives Computerbewegungsspiel für die Playstation2 zu nutzen. Dabei arbeiten wir eng mit der Klinikleitung Dr. med. Wolfgang Siegfried und dem sport-therapeutischen Team zusammen.

Mit in die Studie eingeschlossen wird jeder Jugendliche vor Ort mit dem 13. Lebensjahr, d.h. geboren – je nach Zeitpunkt des Studienbeitritts – vor dem 01.03.1994-31.05.1994 und einem Body Mass Index (BMI)  $> 30\text{kg/m}^2$ . Die Teilnahme erfolgt freiwillig.

Über die Studie werden alle Jugendlichen durch eine Informationsschreiben aufgeklärt (siehe Anhang III), das vor Ort verteilt wird. Zusätzlich ist zur Einführung des Spiels eine „EyeToy-Party“ am Ende der ersten Woche geplant.

Die Zustimmung der Erziehungsberechtigten wird mittels Einverständniserklärung bei Aufnahme in die Rehabilitationsklinik (siehe Anhang V) eingeholt.

Jeder Patient, der sich in oben genanntem Zeitraum in der Klinik befindet, hat die Möglichkeit, an der Studie teilzunehmen. Ausschlusskriterien existieren nur, wenn aus medizinischen Gründen ein bestimmtes Maß an körperlicher Aktivität nicht vertretbar ist. Dies wird individuell von den Ärzten der Klinik entschieden.

Ein freiwilliges Ausscheiden aus der Studie ist jederzeit möglich und bedarf keinerlei Erklärungen.

Je nach Patientenfluktuation und Maß an freiwilliger Teilnahme rechnen wir mit ca. 60-80 Probanden. Gewünscht ist eine Kerngruppe von 20-30 Jugendlichen, die über den gesamten Untersuchungszeitraum teilnimmt.

Zur Messung der Akzeptanz des Spiels setzen wir einen Eingangs- und einen Abschlussfragebogen ein (siehe Anhang VI und VII). Dabei wird jedem Teilnehmer eine Probandennummer zugeordnet. Die Anonymisierung erfolgt durch die Verwendung eines abtrennbaren Deckblatts auf dem Fragebogen, nur hier erscheint der Name des Probanden zusammen mit der Probandennummer.

Zudem werden wir die Herzfrequenz der Probanden mit Hilfe von Pulsuhren in Ruhe, beim EyeToy-Spielen, beim Kraft- und Ausdauertraining, beim Völkerballspiel und bei dem, von Dr. med. Siegfried entwickelten und vor Ort angebotenen, „Web-Biken“ messen. Beim „Web-Biken“ handelt es sich um ein Bewegungstraining, bei dem man, gegebenenfalls auch mit und gegen andere Trainingspartner, online unterschiedliche virtuelle Radstrecken auf einem Fahrradergometer abfahren kann. Ebenso verfahren wir mit der Aktivitätsmessung mittels Akzelerometer. Die Akzelerometer-sowie die Pulsdaten erhalten dieselben Probandennummern wie die Fragebögen. Die gespeicherten Daten werden im Anschluss an die erfolgte körperliche Betätigung am Computer vom Untersucher ausgelesen.

Zusätzlich werden noch einige anthropometrische Daten, sowie Angaben zu Folge- und Begleiterkrankungen und die von den Jugendlichen besuchte Schulart erfasst. Diese Daten

werden ebenfalls anonymisiert und unterliegen dem Datenschutz. Jeder Teilnehmer wird in der heute juristisch geforderten Form über den Schutz seiner persönlichen Daten aufgeklärt.

## **8. Diskussion der ethisch-rechtlich relevanten Probleme**

Es handelt sich um eine wissenschaftliche Machbarkeitsstudie an ausschließlich freiwilligen Probanden. Keiner der Patienten wird zur Teilnahme gezwungen. Zudem werden alle Jugendlichen vor Ort über Zweck und Ablauf der Studie informiert (siehe Punkt 8.1)

Die einzige Untersuchung am Menschen ist die nicht-invasive Herzfrequenzbestimmung mittels Pulsuhren und die Erhebung von Akzelerometerdaten. Den Probanden wird durch die von uns erfolgten Messungen kein Schaden zugefügt.

Demgegenüber steht das dringende Bedürfnis, neue Erkenntnisse über Behandlungs- und Präventionsmöglichkeiten von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter zu erhalten, um neue Therapie- und Präventionskonzepte erstellen zu können. Angesichts der drohenden Zunahme an übergewichtigen und adipösen Patienten, damit assoziierten Folge- und Begleiterkrankungen und der damit verbundenen Belastung des Gesundheitssystems, ist eine Untersuchung in diesem Zusammenhang sinnvoll und nötig.

Die Probanden der PYt-Studie ziehen potentiellen Nutzen aus der Teilnahme, da sie die Teilnahme an der Studie möglicherweise zu mehr körperlicher Aktivität, verringertem bzw. stabilem Gewicht und den damit verbundenen positiven gesundheitlichen Effekten motiviert.

### **8.1 Zustimmungsfähigkeit**

Da es sich bei allen potentiellen Probanden um Jugendliche ab dem 13. Lebensjahr handelt, die in der Lage sind, die Untersuchung zu verstehen und die Teilnahme auf freiwilliger Basis erfolgt, gehen wir von einer Zustimmungsfähigkeit der Teilnehmer aus. Zudem werden alle Patienten mittels Informationsschreiben (siehe Anhang III) informiert und haben zusätzlich die Möglichkeit, sich mit Fragen an uns zu wenden.

### **8.2 Forschung an Minderjährigen**

Da sich in der Rehabilitationsklinik INSULA fast ausschließlich Minderjährige zur Therapie befinden und diese vermutlich die größte Zielgruppe für das von uns eingesetzte Programm darstellen, wird zusätzlich das schriftliche Einverständnis der Erziehungsberechtigten eingeholt (siehe Anhang IV).

## **9. Datenschutz**

Die den Studienleitern und deren Mitarbeitern zugänglichen Daten werden vertraulich behandelt. Es werden keine individualisierten Daten weitergegeben. Die Ergebnisse aus dem Fragebogen, die Messergebnisse der Akzelerometer und der Pulsuhren werden anonymisiert gespeichert und

analysiert. Das heißt, die laufende Nummer des Fragebogens wird auch für die entsprechende Akzelerometer- und Herzfrequenzmessung vergeben.

Die Ausführungen zum Datenschutz sind in der Probandeninformation und der Einverständniserklärung enthalten.

## **10. Versicherung**

Die Probanden sind im Rahmen des Behandlungsvertrages mit dem Adipositas-Rehabilitationszentrum INSULA versichert.

## **11. Honorierung**

Eine Honorierung der Probanden ist nicht vorgesehen.

## **12. Finanzierung**

Die Playstation 2-Spielserie EyeToy™ wurde von der Firma Sony GmbH zur Verfügung gestellt. Die hier beantragte Machbarkeitsstudie wird zunächst aus Eigenmitteln finanziert. Sollte sich die Machbarkeit herausstellen, wird die Finanzierung einer Interventionsstudie z.B. bei der Deutschen Forschungsgesellschaft beantragt.

## **13. Unterschriften**

Die Unterzeichner werden das Projekt leiten.

München, 31.12.2009

---

(PD Dr. Katja Radon, MSc)

---

(Prof. Dr. Rüdiger von Kries, MSc)

## **Anlage I: Literaturverzeichnis**

1. Radon K, Spegel H, Meyer N, Klein J, Brix J, Wiedenhofer A, et al. Personal dosimetry of exposure to mobile telephone base stations? An epidemiologic feasibility study comparing the Maschek dosimeter prototype and the Antennessa SP-090 system. *Bioelectromagnetics* 2006;27(1):77-81.
2. von Kries R, Gobel U, Hachmeister A, Kaletsch U, Michaelis J. Vitamin K and childhood cancer: a population based case-control study in Lower Saxony, Germany. *Bmj* 1996;313(7051):199-203.
3. von Kries R, Hermann M, Grunert VP, von Mutius E. Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy* 2001;56(4):318-22.
4. von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, von Mutius E, Barnert D, Grunert V, et al. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *Bmj* 1999;319(7203):147-50.
5. von Kries R, Toschke AM, Koletzko B, Slikker W, Jr. Maternal smoking during pregnancy and childhood obesity. *Am J Epidemiol* 2002;156(10):954-61.
6. von Kries R, Toschke AM, Wurmser H, Sauerwald T, Koletzko B. Reduced risk for overweight and obesity in 5-and 6-y-old children by duration of sleep--a cross-sectional study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(5):710-6.
7. von Kries R, Kimmmerle R, Schmidt JE, Hachmeister A, Bohm O, Wolf HG. Pregnancy outcomes in mothers with pregestational diabetes: a population-based study in North Rhine (Germany) from 1988 to 1993. *Eur J Pediatr* 1997;156(12):963-7.
8. Goran MI, Gower BA, Nagy TR, Johnson RK. Developmental changes in energy expenditure and physical activity in children: evidence for a decline in physical activity in girls before puberty. *Pediatrics* 1998;101(5):887-91.
9. Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005;366(9492):1197-209.
10. Hemmingsson E, Ekelund U. Is the association between physical activity and body mass index obesity dependent? *Int J Obes (Lond)* 2006.
11. Kalies H, Koletzko B, von Kries R. Übergewicht bei Vorschulkindern. Der Einfluß von Fernseh- und Computerspiel-Gewohnheiten. *Kinderärztliche Praxis* 2001;4:227-34.
12. Kimm SY, Glynn NW, Obarzanek E, Kriska AM, Daniels SR, Barton BA, et al. Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet* 2005;366(9482):301-7.

13. Pate RR, Davis MG, Robinson TN, Stone EJ, McKenzie TL, Young JC. Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation* 2006;114(11):1214-24.
14. Riddoch CJ, Bo Andersen L, Wedderkopp N, Harro M, Klasson-Heggebo L, Sardinha LB, et al. Physical activity levels and patterns of 9-and 15-yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(1):86-92.
15. Hahn A, Jerusalem M. Internetsucht: Jugendliche gefangen im Netz. Berlin: Leske + Budrich.; 2001.
16. Radon K, Dressel H, Hümmer S, Riu E, Nowak D, Weinmayr G, et al. Berufliche Allergierisiken. Berlin 2005.
17. von Kries R. Adipositas bei Kindern in Bayern-Erfahrungen aus den Schuleingangsuntersuchungen. *Gesundheitswesen* 2004;66 Suppl 1:S80-5.
18. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* 2006;368(9532):299-304.
19. Ekelund U, Sjostrom M, Yngve A, Poortvliet E, Nilsson A, Froberg K, et al. Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(2):275-81.
20. Van Coevering P, Harnack L, Schmitz K, Fulton JE, Galuska DA, Gao S. Feasibility of using accelerometers to measure physical activity in young adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(5):867-71.

## **Anlage II: Studienprotokoll**

Studienleiter: PD Dr. Katja Radon, MSc

Institut für Arbeits- und Umweltmedizin & NetTeaching  
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Ziemssenstr. 1, 80336 München  
Telefon: 089-5160-2485; Fax: 089-5160-4954  
E-Mail: Katja.Radon@med.uni-muenchen.de

Prof. Dr. Rüdiger von Kries, MSc

Leiter der Abteilung Epidemiologie im Kindes- und Jugendalter  
Schwerpunkt Gesundheitsforschung  
Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Heiglhofstr. 63; 81377 München  
Telefon: 089-71009-314; Fax: 089-71009-315  
E-Mail: Prof.von.Kries@gmx.de oder  
R.Kriesvon@kinderzentrum-muenchen.de

Titel der Studie: PYt – Play Yourself Fit-eine Machbarkeitsstudie

Studienziel: Untersuchung der Akzeptanz und der Steigerung der Aktivität durch die Playstation2 Spieleserie EyeToy™ bei adipösen Jugendlichen ab dem 13. Lebensjahr im klinischen Setting als erste Phase der Studie.

Als ausreichend wird die Akzeptanz gewertet, wenn sich mindestens 25% der eingeschlossenen Jugendlichen während ihres Klinikaufenthaltes mindestens 1x wöchentlich an dem Programm beteiligen.

Eine Steigerung der Aktivität durch die Playstation2 Spieleserie EyeToy™ wird dann angenommen, wenn der Puls und die Akzelerometerdaten im Mittel dem Anstieg beim Ausdauertraining im Vergleich zur Ruhe entsprechen. Da sich die Gradeinteilung der körperlichen Aktivität der von uns verwendeten Akzelerometer lediglich auf eine erwachsene Studienpopulation beziehen, kann keine numerische Vorgabe für einen Erfolg angegeben werden.



- Nachfolgestudie: Bei Erfolg und positiver Resonanz randomisierte häusliche Intervention mit der Frage, ob durch EyeToy™ ein Langzeiterfolg bezüglich Gewichtskontrolle, körperlicher Aktivität und Adipositas assoziierter Begleit- und Folgeerkrankungen erbracht wird.
- Studienkollektiv: Adipöse Jugendliche ab dem 13. Lebensjahr mit einem Mindest-BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>, die sich zur stationären Langzeittherapie in der Adipositas-Rehabilitationsklinik INSULA in Strub/Bischofswiesen befinden.
- Fallzahlschätzung: Insgesamt etwa 60–80 Teilnehmer (abhängig von Patienten-fluktuation und Teilnahmewille), wenn möglich Kerngruppe von 30 Probanden, die über den gesamten Untersuchungszeitraum (04. März – 31. Mai 2007) an der Studie teilnehmen.
- Intervention: Angebot von EyeToy™ zusätzlich zum vorgesehenen Therapieschema in der Klinik basierend auf der freiwilligen Teilnahme der Jugendlichen. Erfassen des Nutzungsverhaltens bezüglich Häufigkeit, Dauer und Verlauf.
- Einschlusskriterien: Alle Jugendlichen ab 12 Jahren mit einem Mindest-BMI >30 kg/m<sup>2</sup>, die sich während des Untersuchungszeitraumes in der Adipositas-Rehabilitationsklinik INSULA zur stationären Therapie befinden.
- Ausschlusskriterien:
- Medizinisch nicht vertretbares, durch körperliche Aktivität herbeigeführtes Gesundheitsrisiko, bzw. ein Grad körperlicher Fitness, der körperliche Aktivität nur in bedingtem Maß zulässt.
- Dauer der Untersuchung:
1. Phase: Anfang März 2007 bis Ende Mai 2007 im klinischen Setting
  2. Phase, falls die erste erfolgreich verläuft: 2 Jahre als Follow-up im häuslichen Setting.
- Studienparameter:
1. Häufigkeit, Dauer und Verlauf der Nutzung von EyeToy™ als Anhalt für die Resonanz des Spiels bei den Jugendlichen

2. Eingangsfragebogen zur Erhebung des Bekanntheitsgrades von interaktiven Computerbewegungsprogrammen und Abschätzung des Nutzungsverhaltens von Computer und Internet
3. Abschlussfragebogen zur Evaluierung der Akzeptanz und des Erfolges von EyeToy™
4. Akzelerometerdaten (activity counts per minute) zur orientierenden Abschätzung der körperlichen Aktivität
5. Herzfrequenzbestimmung zur Abschätzung der Bewegungsintensität
6. Anthropometrische Daten und Erfassung von Folge- und Begleiterkrankungen zur genaueren Beschreibung und Differenzierung des Studienkollektivs

#### Statistische Auswertung:

Die deskriptiven Daten werden mittels absoluter und relativer Häufigkeit (nominale Daten) sowie in Abhängigkeit von ihrer Verteilung Mittelwert und Standardabweichung bzw. Median und Range dargestellt.

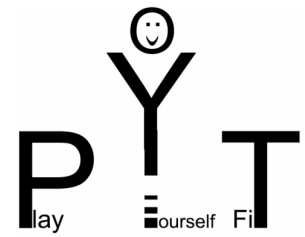
Neben der Akzeptanz der Interventionsmaßnahmen, die als relative Häufigkeit dargestellt werden, sind in der ersten Phase die primären Zielgrößen die Akzelerometerdaten und die Herzfrequenz. Diese werden in Ruhe, während der Nutzung von EyeToy™ sowie während verschiedener anderer sportlicher Aktivitäten (z.B. Fitness, Ausdauertraining, Volleyball) im Rahmen des Aufenthalts in der Rehabilitationsklinik gemessen. Mit Hilfe eines Mittelwertevergleichs werden die Zielgrößen mittels Varianzanalyse für gepaarte Stichproben auf signifikante Unterschiede auf dem  $\alpha=0,05$  Niveau untersucht.

Darüber hinaus werden die Ausgangsdaten (Fragebogen und klinische Aufnahmeparameter) von Teilnehmern, die das EyeToy™ während des Aufenthaltes mindestens 1x wöchentlich nutzen mit denjenigen verglichen, die kein Interesse für die Intervention aufbringen. Hierdurch soll definiert werden,

für welche Patientengruppen sich das EyeToy™ möglicher Weise zur Erhöhung der Bewegung eignet. Nominale Daten werden hierzu mittels Chi<sup>2</sup>-Test, kontinuierliche Daten mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen.

## **Anlage III: Probandeninformation und –einverständnis**

Klinikum der Universität München  
Institut und Poliklinik für Arbeits- und  
Umweltmedizin – Innenstadt  
Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak  
*Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie und NetTeaching*  
*Leitung: PD Dr. Katja Radon, MSc*



### **Hallo, liebe/r INSULA-Teilnehmer/In!**

Vielleicht hast Du schon davon gehört

Wir, von der Universität München, planen, bei Euch im INSULA-Zentrum eine Studie durchzuführen. „PYt-Play Yourself Fit“ wird sie heißen oder auf Deutsch: „Spiel Dich fit“. Dafür bräuchten wir dringend Deine Mithilfe!

### **Worum geht's?**

Unter dem Motto „PYt – Play Yourself Fit“ wollen wir untersuchen, ob Ihr Euch mit dem Spiel „EyeToy Play3“ für die Playstation2 mehr bewegt und wie gut das Spiel bei Euch ankommt. Vielleicht kennst Du das Spiel schon. Wenn nicht, kannst Du es hier kennenlernen.



### **Wie wird's gemacht?**

Ihr habt über 3 Monate hinweg die Möglichkeit, „EyeToy Play3“ in Eurer Freizeit zu spielen. Ihr findet die Playstation im Aufenthaltsraum. Wenn Ihr Fragen zum Spiel habt ist immer jemand in der Nähe.

Wir möchten wissen wer, wie oft und wie lange mit „Eye Toy Play3“ gespielt hat.



Außerdem möchten wir gleichzeitig auch je einmal Euren Puls (mittels Pulsuhren) und Eure Bewegung (mit Hilfe von Bewegungsmessern) beim „EyeToy“-Spielen, beim „Web-Biken“, beim Volleyball und beim Kraft- und Ausdauertraining messen.

Aber keine Angst, das tut nicht weh! Die Pulsuhr trägst Du um Dein Handgelenk, das Akzelerometer (=Bewegungsmesser) als Gürtel um die Hüfte. Beide Geräte sind ganz leicht und unauffällig.

Die Teilnahme erfolgt absolut freiwillig, d.h. keiner von Euch muss mitmachen, wenn er keine Lust dazu hat.

Natürlich freuen wir uns aber sehr, wenn viele von Euch teilnehmen.

### Was passiert mit meinen Daten?

Auch da mach Dir keine Sorgen! Deine Daten unterliegen dem Datenschutz. Sie werden alle anonymisiert und absolut vertraulich behandelt, d.h. wenn wir untersuchen, wie viel Ihr Euch bewegt habt und wie Euch das Spiel gefallen hat, wird an keiner Stelle Dein Name genannt.

Die Messungen dienen nicht dazu, Dich zu überprüfen. Sie werden nur für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet.

Alle Studienbeteiligten unterliegen außerdem der Schweigepflicht, d.h. sie dürfen niemandem von den Ergebnissen erzählen.



### Wenn ich Fragen habe?

Bei Fragen kannst Du Dich jederzeit an die Studienbetreuer oder Deine Therapeuten wenden.  
Sie werden Dir gerne Antwort geben.

### **Kontaktpersonen:**

#### Frau Fürbeck:

Tel.: 0179-9824737 oder E-Mail: [Barbara.Fuerbeck@campus.lmu.de](mailto:Barbara.Fuerbeck@campus.lmu.de)

#### Frau Angerer

Tel: 08652-59522 oder E-Mail: [insula-xxl@dw-hohenbrunn.de](mailto:insula-xxl@dw-hohenbrunn.de))

#### Frau PD Dr. Radon:

Tel.: 089-5160-2485 oder E-Mail: [Katja.Radon@med.uni.muenchen.de](mailto:Katja.Radon@med.uni.muenchen.de)

Über Deine Teilnahme würden sich sehr freuen

---

PD Dr. Katja Radon

---

Dr. cand. med. Barbara Fürbeck

### Einverständniserklärung

Hiermit erkläre mich einverstanden, dass meine Daten für die Auswertung der Studie im Falle meiner Teilnahme verwendet werden.

Ich wurde über die Anonymisierung und vertrauliche Behandlung meiner Daten aufgeklärt.

Ich weiß, dass meine Teilnahme absolut freiwillig ist und jederzeit von mir widerrufen werden kann, ohne dass ich Gründe nennen muss.

---

Datum, Unterschrift des/der Teilnehmers/Teilnehmerin

## **Anlage IV: Information und Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten**

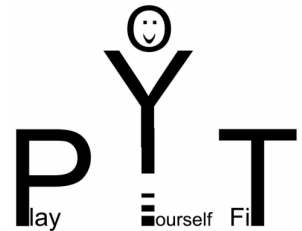
### **Klinikum der Universität München**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und  
Umweltmedizin – Innenstadt

Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak

*Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie und NetTeaching*

*Leitung: PD Dr. Katja Radon, MSc*



### **PYt – Play Yourself Fit**

Machbarkeitsstudie zur Untersuchung der Akzeptanz von EyeToy, einem interaktiven Computerbewegungsprogramm bei adipösen Jugendlichen

### **Information und Einverständniserklärung**

München, 22.12.2006

Liebe Eltern,

neueste wissenschaftliche Studien zeigen, dass immer mehr Kinder und Jugendliche von Übergewicht und Adipositas betroffen sind. Ursache dafür sind veränderte Ernährungsgewohnheiten und der zunehmende Mangel an Bewegung. Gleichzeitig ist das Interesse an Computerspielen groß.

Wir möchten nun dieses Interesse für den Computer nutzen, um die von Übergewicht und Adipositas betroffenen Jugendlichen mit Hilfe der „Eye Toy“-Spieleserie wieder zur Bewegung zu motivieren. Möglicherweise sind dadurch positive Langzeiteffekte in Bezug auf die Gewichtskontrolle zu erzielen.

Hierfür möchten wir den Jugendlichen, die sich zur stationären Therapie in der Adipositas Rehabilitationsklinik INSULA befinden, die Möglichkeit geben, EyeToy zusätzlich zum vorgesehenen Therapieschema zu nutzen.

#### **„EyeToy“ – was ist das?**

Beim EyeToy handelt es sich um eine Spieleserie für die Playstation2, bei der mit Hilfe einer kleinen Kamera die Spieler aufgenommen werden und auf den Fernseher, d.h. in das Spiel übertragen werden. Man dirigiert nun als Nutzer nicht mehr virtuelle Figuren, sondern ist selbst Spielfigur. Angeboten werden verschiedene Spiele, wobei man jedes Mal selbst zum Akteur wird und springen, laufen, tanzen,...muss. Gleichzeitig können bis zu vier Teilnehmer spielen, so dass die Gefahr sozialer Isolation vermindert wird. Von dem Berliner Bildungsserver „wir-in-Berlin“, der auch den pädagogischen Nutzen und Einsatzmöglichkeiten von Computerspielen im Unterricht überprüft, erhielt EyeToy die beste Auszeichnung.

#### **Was wird gemacht?**

Während des Untersuchungszeitraumes von drei Monaten werden wir ausschließlich erfassen, wie lange und wie oft die Jugendlichen das EyeToy vor Ort spielen. Zusätzlich messen wir die Herzfrequenz der Probanden mittels Pulsuhr und die Aktivität mit Hilfe eines Bewegungsmessers (Akzelerometer). Dabei handelt es sich um ein kleines elektronisches Gerät, mit dem man die Bewegungen der Jugendlichen bei verschiedenen Aktivitäten messen kann. Der Bewegungsmesser nimmt jede Bewegung auf und verwandelt diese in ein elektrisches Signal, das gespeichert wird. Das Gerät verursacht keine Strahlung oder elektromagnetische Felder. Das Tragen eines solchen Geräts ist.



somit gesundheitlich völlig unbedenklich. Das Gerät ist nicht schwer und wird an einem Gürtel an der Hüfte getragen. Die Daten des Bewegungsmessers werden nachträglich mit Hilfe einer Software in einen Computer eingelesen und ausgewertet. Es sind also weder durch Pulsuhr, noch durch den Bewegungsmesser, negative oder gesundheitsschädigende Effekte auf die jugendlichen Teilnehmer zu befürchten.

Wir wären Ihnen sehr dankbar, wenn Sie damit einverstanden wären, dass Ihr Kind bei unserer Untersuchung teilnehmen darf, wenn es dies möchte.

**Die Teilnahme an der Untersuchung ist freiwillig.** Durch Nichtteilnahme entstehen Ihnen und Ihrem Kind keinerlei Nachteile. Ihre Daten und die Messergebnisse unterliegen den **datenschutzrechtlichen** Vorschriften und werden anonym und vertraulich behandelt. Sie haben die Möglichkeit Ihre Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen zurückzuziehen.

Für Rückfragen stehen Ihnen Frau Angerer (Tel: 08652-59522, E-Mail: insula-xxl@dw-hohenbrunn.de) in der Adipositas-Rehabilitationsklinik oder die Studienleiterin Frau PD Dr. Radon (Tel. 089-5160-2485, E-Mail: Katja.Radon@med.uni-muenchen.de) zur Verfügung.

Weitere Informationen zum Eyetoy finden Sie im Internet unter <http://www.wir-in-berlin.de/lernsoft/spiele/ps2/eyetoy3/index.htm>, aber auch das Team der INSULA (Ansprechpartner: Frau cand. med. Barbara Fürbeck, Tel. (0179/9824737)) steht Ihnen vor Ort für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

---

Dr. Wolfgang Siegfried  
Ärztliche Leitung des  
Adipositas-Rehazentrum INSULA

PD Dr. Katja Radon  
Leiterin der AG Arbeits- und  
Umweltepidemiologie  
Ludwig-Maximilians-Universität München

### **Einverständniserklärung**

Ich erkläre mich einverstanden, dass mein Kind an der Studie „PYt – Play Yourself Fit“ teilnimmt. Das Ziel dieser Studie, die Akzeptanz von interaktiven Computerbewegungsprogrammen im Rahmen der stationären Adipositas-therapie zu überprüfen, wurde mir erklärt.

Mir wurde erklärt, dass die von meinem Kind erhobenen Daten nur anonymisiert und nur für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet werden.

Diese Erklärung kann ich jederzeit und ohne Angaben von Gründen unter der oben angegebenen Adresse widerrufen.

---

Datum, Unterschrift Eltern/Elternteil

**Anlage V: Schriftliche Zustimmung des ärztlichen Leiters des Adipositas-Rehabilitationsklinik INSULA**

## Anlage VI: Eingangsfragebogen

Klinikum der Universität München  
Institut und Poliklinik für Arbeits- und  
Umweltmedizin – Innenstadt  
Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak  
*Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie und NetTeaching*  
Leitung: PD Dr. Katja Radon, MSc  
Tel: 089-5160-2485



### Fragebogen

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer, für die Auswertung einer zukünftigen Studie haben wir ein paar Fragen an Dich.

Bitte kreuze die jeweils zutreffende Antwort an.

1) Hast Du schon mal Eye Toy Play3 (für die Playstation2) bzw. Wii für Nintendo benutzt?

JA            NEIN

Falls Du Eye Toy Play3/Wii nicht kennst gehe bitte weiter zu **Frage 5**.

2) Wie gut gefällt Dir Eye Toy Play3 bzw. Wii?



☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5

3) Besitzt Du eine PS2 mit Eye Toy Play3 bzw. einen Nintendo mit Wii?

JA ☐    NEIN ☐

4) Wie häufig nutzt Du Eye Toy Play3 bzw. Wii?

selten oder nie..... ☐ 1

an 1 oder 2 Tagen pro Monat..... ☐ 2

an 1 oder 2 Tagen pro Woche..... ☐ 3

(fast) jeden Tag..... ☐ 4

5) Wie alt bist Du?

\_\_\_\_\_ Jahre

6) Bist Du ein Junge oder ein Mädchen?

JUNGE ☐

MÄDCHEN ☐

**Folgende Fragen beziehen sich auf die Zeit vor Deinem Aufenthalt in der Rehabilitationsklinik INSULA!**

Nun würden wir gerne etwas über Deine Freizeit wissen.

Wie lange hast Du Dich durchschnittlich an Schultagen mit folgenden Dingen beschäftigt?

	Gar nicht	Ungefähr 30 Min.	Ungefähr 1-2 Std.	Ungefähr 3-4 Std.	Mehr als 4 Std.
Fernsehen/Video	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Spielkonsole	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Comuter/Internet	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Musik hören	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

Und wie lange hast Du Dich durchschnittlich am Wochenende pro Tag mit folgenden Dingen beschäftigt?

	Gar nicht	Ungefähr 30 Min.	Ungefähr 1-2 Std.	Ungefähr 3-4 Std.	Mehr als 4 Std.
Fernsehen/Video	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Spielkonsole	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Comuter/Internet	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Musik hören	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

**Zum Abschluss haben wir noch ein paar „Internetfragen“ an Dich.**

Subskala 1				
Ich verbringe oft mehr Zeit im Internet, als ich mir vorgenommen habe.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Ich habe schon häufiger vergeblich versucht, meine Zeit im Internet zu reduzieren.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Ich gebe mehr Geld für das Internet aus, als ich mir eigentlich leisten kann.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Beim Internet-Surfen ertappe ich mich häufig dabei, dass ich sage: Nur noch ein paar Minuten, und dann kann ich doch nicht aufhören.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>

Subskala 2				
Meine Gedanken kreisen ständig um das Internet, auch wenn ich gar nicht im Netz bin.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Ich beschäftige mich auch während der Zeit, in der ich nicht das Internet nutze, gedanklich sehr viel mit dem Internet.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Wenn ich nicht im Internet sein kann, bin ich gereizt und unzufrieden.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Wenn ich längere Zeit nicht im Internet bin werde ich unruhig und nervös.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>

Subskala 3				
Mittlerweile verbringe ich mehr Zeit im Internet als zu Beginn meiner Online-Aktivitäten.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Die Zeit, die ich im Internet verbringe, hat sich im Vergleich zur Anfangszeit ständig erhöht.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Mein Verlangen danach, mehr Zeit im Internet zu verbringen, hat sich im Vergleich zu früher ständig erhöht.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Mein Alltag wird zunehmend stärker durch Internet-Aktivitäten bestimmt.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>

Subskala 4				
Mir wichtige Menschen sagen, dass ich mich zu meinen Ungunsten verändert habe, seit ich das Netz nutze.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Mir wichtige Menschen beschwerten sich, dass ich zu viel Zeit im Netz verbringe.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Seitdem ich das Internet nutze, haben sich einige Freunde von mir zurückgezogen.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Seitdem ich die Online-Welt entdeckt habe, unternehme ich weniger mit anderen.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>

Subskala 5				
Meine Leistungen in der Schule/im Beruf leiden unter meiner Internet-Nutzung.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Ich bin so häufig und intensiv mit dem Internet beschäftigt, dass ich manchmal Probleme mit meinem Arbeitgeber oder in der Schule bekomme.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Ich vernachlässige oft meine Pflichten, um mehr Zeit im Internet verbringen zu können.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>
Wegen des Internets verpasse ich manchmal wichtige Termine/Vereinbarungen.	Trifft nicht zu <input type="checkbox"/>	Trifft kaum zu <input type="checkbox"/>	Trifft eher zu <input type="checkbox"/>	Trifft genau zu <input type="checkbox"/>

Vielen Dank für Deine Teilnahme!!!



## Anlage VII: Abschlussfragebogen

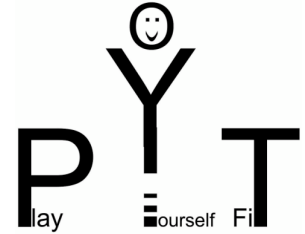
### Klinikum der Universität München

Institut und Poliklinik für Arbeits- und  
Umweltmedizin – Innenstadt

Direktor: Prof. Dr. med. Dennis Nowak

*Arbeitsgruppe Arbeits- und Umweltepidemiologie und NetTeaching*

*Leitung: PD Dr. Katja Radon, MSc*



### Fragebogen

**Lieber Teilnehmer/in!**

**Schön, dass Du Dich bereit erklärt hast, mir einige Fragen zu Deinem Sport- und Bewegungsverhalten zu beantworten.**

**Bitte beantworte diese Fragen allein und nicht in Absprache mit Deinen Freunden/innen. Und keine Sorge, die Antworten bleiben anonym und werden von mir vertraulich behandelt. Du kannst die Fragen also ganz ehrlich beantworten!**

**1. Hast Du Dich vor dem Aufenthalt in der INSULA sportlich betätigt?**

- ☐ Ja
- ☐ Nein

**Die folgenden drei Fragen kannst du nur beantworten, wenn du Frage 1 mit JA beantwortet hast.**

**2. Wo warst Du sportlich aktiv? (Mehrfachnennung möglich)**

- ☐ bevorzugt draußen
- ☐ bevorzugt drinnen
- ☐ im Verein
- ☐ im Fitness-Studio
- ☐ in einer, von der Schule zusätzlich
- ☐ angebotenen AG (Arbeitsgemeinschaft)
- ☐ bei mir zu Hause
- ☐ sonstiges : \_\_\_\_\_

**3. Mit wem warst Du hauptsächlich sportlich aktiv?**

- ☐ mit meinen Eltern/ Verwandten
- ☐ mit meinen Geschwistern
- ☐ mit meinen Mitschülern/innen
- ☐ mit Freund/in
- ☐ allein
- ☐ sonstiges: \_\_\_\_\_

**4. Wie oft warst Du sportlich aktiv?**

- ☐ täglich
- ☐ ein bis zweimal pro Woche
- ☐ drei bis viermal pro Woche
- ☐ fünf bis sechsmal pro Woche
- ☐ unregelmäßig

**Jetzt geht's wieder für alle weiter!**

**5. Nimmst Du am EyeToy-Angebot aktiv teil?**

- ☐ Ja
- ☐ Nein

**6. Warum nimmst Du nicht an diesem Angebot teil? (Mehrfachnennung möglich)**

- ☐ weil ich meine gesamte Therapie in der INSULA nicht gerne mache
- ☐ weil ich keine Lust habe, Playstation zu spielen
- ☐ weil ich mich schonen möchte
- ☐ weil ich glaube, dass mir die EyeToy-Spiele körperlich zu anstrengend ist
- ☐ weil ich mich für die EyeToy-Spiele zu unsportlich fühle
- ☐ weil ich nicht weiß mit wem ich spielen soll
- ☐ weil meine Freunde nicht spielen
- ☐ weil ich mich nicht gut mit der Playstation auskenne und unsicher mit der Bedienung bin
- ☐ weil mir das Standardprogramm zu langweilig erscheint
- ☐ weil es mir niemand ausführlich erklärt und eine Teilnahme angeboten hat
- ☐ sonstiges: \_\_\_\_\_

**7. Nimmst Du an anderen sportlichen Aktivitäten regelmäßig teil, die von der INSULA zusätzlich angeboten werden?**

☐ Nein

☐ Ja

Falls ja, woran nimmst du teil: \_\_\_\_\_

Wie oft nimmst du daran teil?

☐ täglich

☐ ein bis zweimal pro Woche

☐ drei bis viermal pro Woche

☐ fünf bis sechsmal pro Woche

☐ unregelmäßig

**8. Für welche zusätzlich angebotenen sportlichen Alternativen zu EyeToy würdest Du Dich interessieren? (Mehrfachnennung möglich)**

☐ Wandern

☐ Klettern

☐ Tischtennis

☐ Ballsportarten (z.B. Fußball, Basketball etc)

☐ Gymnastik

☐ Tanz/ Aerobic

☐ Schwimmen/Rollerblades/ Rollschuh fahren

**9. Hast Du vor, nach dem Aufenthalt in der INSULA, zu Hause weiter sportlich aktiv zu bleiben?**

☐ Ja

☐ Nein

**10. Möchtest Du das EyeToy gerne mit nach Hause nehmen?**

☐ Ja

☐ Nein

**Falls Du mit Nein geantwortet hast, gehe bitte weiter zu Frage 14.**

**11. Kennen Deine Eltern das EyeToy-Spiel für die Playstation2?**

☐ Ja

☐ Nein

**12. Könntest Du Dir vorstellen, durch EyeToy zu Hause aktiv zu bleiben?**

☐ Ja

☐ Nein

**13. Kannst Du Dir vorstellen, dass dir EyeToy helfen könnte, nach der Therapie weiter abzunehmen?**

☐ Ja

☐ Nein

**14. Woran liegt es Deiner Meinung nach, dass Du zu Hause EyeToy nicht weiter spielen möchtest? (Mehrfachnennung möglich)**

- ☐ weil meine Eltern es nicht erlauben
- ☐ weil die Anschaffung zu teuer ist
- ☐ weil die Therapeuten es für mich nicht geeignet finden
- ☐ weil ich über das Spiel zu wenig aufgeklärt wurde und mich daher nicht entscheiden kann
- ☐ weil ich lieber eine andere Sportart machen möchte
- ☐ weil ich in den Verein zurück gehe in dem ich vor dem Klinikaufenthalt war und mich das auslastet
- ☐ weil ich EyeToy zwar ausprobiert habe, es mir aber langfristig keinen Spaß macht
- ☐ weil ich zu Hause niemanden habe, der mit mir gemeinsam EyeToy spielt.
- ☐ weil es mir zu kindisch ist
- ☐ sonstiges: \_\_\_\_\_

**15. Unter welchen Bedingungen könntest Du Dir vorstellen, zu Hause mit EyeToy aktiv zu bleiben?**

- ☐ wenn meine Eltern weniger Geld zahlen müssten
- ☐ wenn ich Alternativen zum bisherigen Spieleangebot erhalten würde, um langfristig mehr Abwechslung zu bekommen
- ☐ ich kann mir unter keinen Umständen vorstellen, zu Hause mit mit EyeToy aktiv zu bleiben
- ☐ sonstiges: \_\_\_\_\_

**Super, nun hast Du es endlich geschafft!**

**Vielen Dank für Deine Mitarbeit!**

## **9. Anhang II: Ergebnisse des Eingangsfragebogens**

### Starker Medienkonsum stratifiziert nach Population

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	Studienpopulation aus Augsburg N=55
Starker Medienkonsum unter der Woche ***	47 (73,4%)	15 (27,3%)
Starker Medienkonsum am Wochenende ***	50 (73,5%)	23 (41,8%)

\*\*\*  $p_{\text{Chi}^2} < 0,001$

### Starker Medienkonsum stratifiziert nach Geschlecht

Beschreibung*	Jungen N=53		Mädchen N=70	
	Bischofswiesen n=33 (48,5%)	Augsburg n=20 (36,4%)	Bischofswiesen n=35 (51,5%)	Augsburg n=35 (63,6%)
Starker Medienkonsum unter der Woche	22 (71,0%)	6 (30,0%)**	25 (75,8%)	9 (25,7%)***
Starker Medienkonsum am Wochenende	25 (75,8%)	7 (35,0%)**	25 (71,4%)	16 (45,7%)*

\*\*\*  $p_{\text{Chi}^2} < 0,001$ ; \*\*  $p_{\text{Chi}^2} < 0,01$ ; \*  $p_{\text{Chi}^2} < 0,05$

### Variablen des Eingangsfragebogens stratifiziert nach Alter

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68			
	12-<15 n=18 (26,5%)	15-<17 n=15 (26,5%)	17-<19 n=22 (33,8%)	≥19 n=13 (19,1%)
Eye Toy Play3 (für die Playstation2) bzw. Wii für Nintendo wurde schon mal benutzt	12 (66,7%)	13 (86,7%)	12 (54,6%)	7 (53,9%)
Wie gut gefällt Dir Eye Toy Play3 bzw. Wii?				
-sehr gut	7 (63,6%)	6 (54,6%)	4 (33,3%)	2 (28,6%)
-gut	1 (9,1%)	4 (36,4%)	4 (33,3%)	3 (42,9%)
-geht so	3 (27,3%)	1 (9,1%)	3 (25,0%)	2 (28,6%)
-nicht so gut				
-gar nicht	0	0	1 (8,3%)	0
Besitzt PS2 mit Eye Toy Play3 bzw. Nintendo mit Wii	6 (50,0%)	5 (45,5%)	5 (41,7%)	1 (14,3%)



Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68			
Wie häufig nutzt Du Eye Toy Play3 bzw. Wii?				
-selten oder nie	5 (41,7%)	8 (72,7%)	8 (66,7%)	5 (71,4%)
-an 1 oder 2 Tagen pro Monat	2 (16,7%)	0	3 (25,0%)	2 (28,6%)
-an 1 oder 2 Tagen pro Woche	3(25,0%)	1(9,1%)	1(8,3%)	0
-(fast) jeden Tag	2 (16,7%)	2(18,2%)	0	0
Bist Du ein Junge oder ein Mädchen?				
-Junge	8 (44,4%)	7 (46,7%)	9 (40,9%)	4 (66,7%)
Wie lange hast Du Dich durchschnittlich an <u>Schultagen</u> mit folgenden Dingen beschäftigt?				
Fernsehen/Video				
-gar nicht	1 (5,6%)	0	1 (4,8%)	0
-ungefähr 30 Minuten	2 (11,1%)	1 (7,1%)	2 (9,5%)	2 (16,7%)
-ungefähr 1-2 Stunden	8 (44,4%)	6 (42,9%)	7 (33,3%)	4 (33,3%)
-ungefähr 3-4 Stunden	3 (16,7%)	3 (21,4%)	3 (14,3%)	2 (16,7%)
-mehr als 4 Stunden	4 (22,2%)	4 (28,6%)	8 (38,1%)	4 ( 33,3%)
Spielkonsolen				
-gar nicht	7 (41,2%)	6 (46,2%)	12 (57,1%)	8 (61,5%)
-ungefähr 30 Minuten	6 (35,3%)	3 (23,1%)	3 (14,3%)	1 (7,7%)
-ungefähr 1-2 Stunden	1 (5,9%)	3 (23,1%)	1 (4,8%)	3 (23,1%)
-ungefähr 3-4 Stunden	1 (5,9%)	1 (7,7%)	3 (14,3%)	0
-mehr als 4 Stunden	2 (11,8%)	0	2 (9,5%)	1 (7,7%)
Computer/Internet				
-gar nicht	3(17,7%)	1 (6,7%)	1 (4,6%)	0
-ungefähr 30 Minuten	3 (17,7%)	2 (13,3%)	4 (18,2%)	3 25,0%)
-ungefähr 1-2 Stunden	5 (29,4%)	5 (33,3%)	4 (18,2%)	3 (25,0%)
-ungefähr 3-4 Stunden	1 (5,9%)	3 (20,0%)	3 (13,6%)	2 (16,7%)
-mehr als 4 Stunden	5 (29,4%)	4 (26,7%)	10 (45,5%)	4 (33,3%)
Musik hören <sup>#</sup>				
-gar nicht	4 (22,2%)	1 (7,1%)	1 (4,6%)	1 (7,7%)
-ungefähr 30 Minuten	1 (5,6%)	5 (35,7%)	1 (4,6%)	1 (7,7%)
-ungefähr 1-2 Stunden	7 (38,9%)	3 (21,4%)	3 (13,6%)	3 (23,1%)
-ungefähr 3-4 Stunden	1 (5,6%)	2(14,3%)	4 (18,2%)	1 (7,7%)
-mehr als 4 Stunden	5 (27,8%)	3 (21,4%)	13 (59,1%)	7 (53,9%)

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68			
	12-<15 n=18 (26,5%)	15-<17 n=15 (22,1%)	17-<19 n=22 (33,8%)	≥19 n=13 (19,1%)
Wie lange hast Du Dich durchschnittlich am <u>Wochenende</u> mit folgenden Dingen beschäftigt?				
Fernsehen/Video				
-gar nicht	1 (5,6%)	1 (7,1%)	2 (9,1%)	0
-ungefähr 30 Minuten	3 (16,7%)	0	1 (4,6%)	4 (30,8%)
-ungefähr 1-2 Stunden	4 (22,2%)	5 (35,7%)	7 (31,8%)	3 (23,1%)
-ungefähr 3-4 Stunden	4 (22,2%)	4 (28,6%)	1 (4,6%)	1 (7,7%)
-mehr als 4 Stunden	6 (33,3%)	4 (28,6%)	11 (50,0%)	5 (38,5%)
Spielkonsolen				
-gar nicht	7 (41,2%)	5 (41,7%)	10 (50,0%)	8 (61,5%)
-ungefähr 30 Minuten	5 (29,4%)	1 (8,3%)	4 (20,0%)	1 (7,7%)
-ungefähr 1-2 Stunden	1 (5,9%)	5 (41,7%)	0	2 (15,4%)
-ungefähr 3-4 Stunden	1 (5,9%)	1 (8,3%)	3 (15,0%)	0
-mehr als 4 Stunden	3 (17,7%)	0	3 (15,0%)	2 (15,4%) <sup>#</sup>
Computer/Internet				
-gar nicht	2 (11,1%)	0	3 (13,6%)	0
-ungefähr 30 Minuten	6 (33,3%)	1 (7,1%)	2 (9,1%)	3 (23,1%)
-ungefähr 1-2 Stunden	3 (16,7%)	3 (21,4%)	4 (18,2%)	4 (30,8%)
-ungefähr 3-4 Stunden	1 (5,6%)	4 (28,6%)	1 (4,6%)	0
-mehr als 4 Stunden	6 (33,3%)	6 (42,9%)	12 (54,6%)	6 (46,2%)
Musik hören <sup>**</sup>				
-gar nicht	2 (11,1%)	1 (7,1%)	1 (4,6%)	1 (7,7%)
-ungefähr 30 Minuten	2 (11,1%)	1 (7,1%)	0	0
-ungefähr 1-2 Stunden	4 (22,2%)	3 (21,4%)	3 (13,6%)	4 (30,8%)
-ungefähr 3-4 Stunden	3 (16,7%)	7 (50,0%)	3 (13,6%)	1 (7,7%)
-mehr als 4 Stunden	7 (38,9%)	2 (14,3%)	15 (68,2%)	7 (53,9%)

<sup>\*\*</sup> pChi-Square<0,01; <sup>#</sup> pChi-Square<0,1

Variablen des Eingangsfragebogens **stratifiziert nach aktiver Teilnahme an EyeToy**

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Aktiver Teilnehmer n=31 (45,6%)	Nicht-aktive Teilnehmer n=37 (54,4%)
Eye Toy Play3 (für die Playstation2) bzw. Wii für Nintendo wurde schon mal benutzt	22 (59,5%)	22 (71,0%)
Wie gut gefällt Dir Eye Toy Play3 bzw. Wii? -sehr gut -gut -geht so -nicht so gut -gar nicht	12 (60,0%) 4 (20,0%) 4 (20,0%) 0	7 (33,3%) 8 (38,1%) 5 (23,8%) 1 (4,8%)
Besitzt eine PS2 mit Eye Toy Play3 bzw. einen Nintendo mit Wii?	10 (47,6%)	7 (33,3%)
Wie häufig nutzt Du Eye Toy Play3 bzw. Wii? -selten oder nie -an 1 oder 2 Tagen pro Monat -an 1 oder 2 Tagen pro Woche -(fast) jeden Tag	13 (61,9%) 2 (9,5%) 3 (14,3%) 3 (14,3%)	13 (61,9%) 5 (23,8%) 2 (9,5%) 1 (4,8%)
Bist Du ein Junge oder ein Mädchen? -Junge -Mädchen	16 (51,6%) 15 (48,4%)	17 (46,0%) 20 (54,1%)
Wie alt bist Du? ** -12-<15 -15-<17 -17-<19 -≥19	14 (50,0%) 7 (25,0%) 6 (21,4%) 1 (3,6%)	4 (12,1%) 8 (24,2%) 16 (48,5%) 5 (15,2%)
Wie lange hast Du Dich durchschnittlich an <u>Schultagen</u> mit folgenden Dingen beschäftigt?		
Fernsehen/Video -gar nicht -ungefähr 30 Minuten -ungefähr 1-2 Stunden -ungefähr 3-4 Stunden -mehr als 4 Stunden	1 (3,3%) 4 (13,3%) 10 (33,3%) 4 (13,3%) 11 (36,7%)	1 (2,9%) 3 (8,6%) 15 (42,9%) 7 (20,0%) 9 (25,7%)
Spielkonsolen ** -gar nicht -ungefähr 30 Minuten -ungefähr 1-2 Stunden -ungefähr 3-4 Stunden -mehr als 4 Stunden	9 (32,1%) 9 (32,1%) 2 (7,1%) 4 (14,3%) 4 (14,3%)	24 (66,7%) 4 (11,1%) 6 (16,7%) 1 (2,8%) 1 (2,8%)
Computer/Internet -gar nicht -ungefähr 30 Minuten -ungefähr 1-2 Stunden -ungefähr 3-4 Stunden -mehr als 4 Stunden	3 (10,0%) 6 (20,0%) 4 (13,3%) 4 (13,3%) 13 (43,3%)	2 (5,6%) 6 (16,7%) 13 (36,1%) 5 (13,9%) 10 (27,8%)

\*\* pChi-Square <0,01

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Aktiver Teilnehmer n=31 (45,6%)	Nicht-aktive Teilnehmer n=37 (54,4%)
Musik hören		
-gar nicht	4 (13,3%)	3 (8,1%)
-ungefähr 30 Minuten	2 (6,7%)	6 (16,2%)
-ungefähr 1-2 Stunden	7 (23,3%)	9 (24,3%)
-ungefähr 3-4 Stunden	3 (10,0%)	5 (13,5%)
-mehr als 4 Stunden	14 (46,7%)	14 (37,8%)
Wie lange hast Du Dich durchschnittlich am <u>Wochenende</u> mit folgenden Dingen beschäftigt?		
Fernsehen/Video		
-gar nicht	1 (3,3%)	3 (8,1%)
-ungefähr 30 Minuten	5 (16,7%)	3 (8,1%)
-ungefähr 1-2 Stunden	6 (20,0%)	13 (35,1%)
-ungefähr 3-4 Stunden	4 (13,3%)	6 (16,2%)
-mehr als 4 Stunden	14 (46,7%)	12 (32,4%)
Spielkonsolen		
-gar nicht	9 (32,1%)	21 (61,8%)
-ungefähr 30 Minuten	7 (25,0%)	4 (11,8%)
-ungefähr 1-2 Stunden	4 (14,3%)	4 (11,8%)
-ungefähr 3-4 Stunden	2 (7,1%)	3 (8,8%)
-mehr als 4 Stunden	6 (21,4%)	2 (5,9%)
Computer/Internet		
-gar nicht	2 (6,5%)	3 (8,3%)
-ungefähr 30 Minuten	7 (22,6%)	5 (13,9%)
-ungefähr 1-2 Stunden	3 (9,7%)	11 (30,6%)
-ungefähr 3-4 Stunden	2 (6,5%)	4 (11,1%)
-mehr als 4 Stunden	17 (54,8%)	13 (36,1%)
Musik hören		
-gar nicht	3 (10,0%)	2 (5,4%)
-ungefähr 30 Minuten	1 (3,3%)	2 (5,4%)
-ungefähr 1-2 Stunden	5 (16,7%)	9 (24,3%)
-ungefähr 3-4 Stunden	7 (23,3%)	7 (18,9%)
-mehr als 4 Stunden	14 (46,7%)	17 (46,0%)

## **10. Anhang III: Ergebnisse des Abschlussfragebogens**

Variablen des Abschlussfragebogens **stratifiziert nach Geschlecht**

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Jungen n=33 (48,5%)	Mädchen n=35 (51,5%)
Hat sich vor dem Aufenthalt in der Insula sportlich betätigt	17 (60,7%)	26 (74,3%)
Wo warst Du sportlich aktiv? (Mehrfachnennung)		
-bevorzugt draußen	10 (30,3%)	17 (48,6%)
-bevorzugt drinnen	6 (18,2%)	6 (17,1%)
-im Verein	12 (36,4%)	10 (28,6%)
-im Fitness-Studio	12 (36,4%)	9 (25,7%)
-in einer, von der Schule angebotenen AG	3 (9,1%)	5 (14,3%)
-bei mir zu Hause	5 (15,2%)	5 (14,3%)
Sonstiges	1 (3,0%)	5 (14,3%)
Mit wem warst Du hauptsächlich sportlich aktiv?		
-mit meinen Eltern/Verwandten	2 (13,3%)	0
-mit meinen Geschwistern	1 (6,7%)	1 (6,3%)
-mit meinen Mitschülern/innen	1 (6,7%)	2 (12,5%)
-mit Freund/in	9 (60,0%)	11 (68,8%)
-allein	2 (13,3%)	2 (12,5%)
Sonstiges	1 (3,0%)	2 (5,7%)
Wie oft warst Du sportlich aktiv?		
-täglich	1 (4,6%)	6 (21,4%)
-ein bis zweimal pro Woche	8 (36,4%)	9 (32,1%)
-drei bis viermal pro Woche	6 (27,3%)	5 (17,9%)
-fünf bis sechsmal pro Woche	2 (9,1%)	1 (3,6%)
-unregelmäßig	5 (22,4%)	7 (25,0%)
Aktive Teilnahme am EyeToy-Angebot	11 (34,4%)	14 (41,2%)
Warum nimmst Du nicht an diesem Angebot teil? (Mehrfachnennung)		
-weil ich meine gesamte Therapie in der Insula nicht gerne mache	1 (3,0%)	0
-weil ich keine Lust habe, PlayStation zu spielen	6 (18,2%)	8 (22,9%)
-weil ich mich schonen möchte	2 (6,1%)	0
-weil ich glaube, dass mir EyeToy körperlich zu anstrengend ist	2 (6,1%)	0
-weil ich mich für die EyeToy-Spiele zu unsportlich fühle		
-weil ich nicht weiß mit wem ich spielen soll	2 (6,1%)	2 (5,7%)
-weil meine Freunde nicht spielen	1 (3,0%)	1 (2,9%)
-weil ich mich nicht gut mit der PS auskenne und unsicher mit der Bedienung bin	2 (6,1%)	5 (14,3%)
-weil mir das Standardprogramm zu langweilig erscheint	0	0
-weil es mir niemand ausführlich erklärt und eine Teilnahme angeboten hat	9 (27,3%)	6 (17,1%)
Sonstiges	0	0
Nimmt an anderen sportlichen Aktivitäten regelmäßig teil, die von der Insula zusätzlich angeboten werden	7 (21,2%)	10 (28,6%)
	25 (78,1%)	25 (73,5%)

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Jungen n=33 (48,5%)	Mädchen n=35 (51,5%)
Falls ja, woran nimmst Du teil? (Auswahl der häufigsten Antworten)		
-Volleyball	5 (20,0%)	5 (20,0%)
-Fußball	7 (28,0%)	3 (12,0%)
-Schwimmbad/Watzmanntherme	4 (16,0%)	8 (32,0%)
-Webbikers	3 (12,0%)	3 (12,0%)
-Badminton	1 (4,0%)	1 (4,0%)
Wie oft nimmst Du daran teil?		
-täglich	3 (13,0%)	4 (18,2%)
-ein-bis zweimal pro Woche	7 (30,4%)	7 (31,8%)
-drei-bis viermal pro Woche	6 (26,1%)	3 (13,6%)
-fünf-bis sechsmal pro Woche	1 (4,4%)	2 (9,1%)
-unregelmäßig	6 (26,1%)	6 (27,3%)
Für welche zusätzlich angebotenen sportlichen Alternativen zu EyeToy würdest Du Dich interessieren? (Mehrfachnennung)		
-Wandern	13 (39,4%)	9 (25,7%)
-Klettern	5 (15,2%)	5 (14,3%)
-Tischtennis	14 (42,4%)	7 (20,0%)*
-Ballsportarten	21 (63,6%)	18 (51,4%)
-Gymnastik	0	7 (20,0%)**
-Tanz/Aerobic	2 (6,1%)	26 (74,3%***)
-Schwimmen/Rollerblades/Rollschuh fahren	18 (54,6)	20 (57,1%)
Hat vor, nach dem Aufenthalt in der Insula, zu Hause weiter sportlich aktiv zu bleiben	33 (100,0%)	35 (100,0%)
Möchte das EyeToy gerne mit nach Hause nehmen?	9 (29,0%)	14 (42,4%)
Eltern kennen das EyeToy-Spiel für die PlayStation	11 (64,7%)	10 (52,6%)
Kann sich vorstellen, durch EyeToy zu Hause aktiv zu bleiben <sup>#</sup>	10 (58,8%)	17 (85,0%)
Kann sich vorstellen, dass EyeToy helfen könnte, nach der Therapie weiter abzunehmen	10 (62,5%)	14 (77,8%)
Woran liegt es Deiner Meinung nach, dass Du zu Hause nicht weiter spielen möchtest? (Mehrfachnennung)		
-weil meine Eltern es nicht erlauben	1 (3,0%)	1 (2,9%)
-weil die Anschaffung zu teuer ist	6 (18,2%)	11 (31,4%)
-weil die Therapeuten es für mich nicht geeignet finden	0	0
-weil ich über das Spiel zu wenig aufgeklärt wurde und mich daher nicht entscheiden kann	0	0
-weil ich lieber eine andere Sportart machen möchte	17 (51,5%)	16 (45,7%)
-weil ich in den Verein zurück gehe in dem ich vor dem Klinikaufenthalt war und mich das auslastet	6 (18,2%)	4 (11,4%)
-weil ich EyeToy zwar ausprobiert habe, es mir aber langfristig keinen Spaß macht	14 (42,4%)	9 (25,7%)
-weil ich zu Hause niemanden habe, der mit mir gemeinsam EyeToy spielt	2 (6,1%)	4 (11,4%)
-weil es mir zu kindisch ist	14 (42,4%)	5 (14,3%)**
Sonstiges	1 (3,0%)	2 (5,7%)

\*\*\* pChi-Square<0,001; \*\* pChi-Square<0,01; \* pChi-Square<0,05; # pChi-Square<0,1

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Jungen n=33 (48,5%)	Mädchen n=35 (51,5%)
Unter welchen Bedingungen könntest Du Dir vorstellen zu Hause mit EyeToy aktiv zu bleiben? -wenn meine Eltern weniger Geld zahlen müssten -wenn ich Alternativen zum bisherigen Spielangebot erhalten würde, um langfristig mehr Abwechslung zu bekommen -ich kann mir unter keinen Umständen vorstellen, zu Hause mit EyeToy aktiv zu bleiben*	3 (9,1%) 8 (24,2%) 18 (54,6%)	7 (20,0%) 14 (40,0%) 7 (20,0%)**
Sonstiges	1 (3,0%)	3 (8,6%)

\*\*  
pChi-Square<0,01;

Variablen des Abschlussfragebogens stratifiziert nach aktiver Teilnahme an EyeToy

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Aktive Teilnehmer n=31 (45,6%)	Nicht-aktive Teilnehmer n=37 (54,4%)
Hat sich vor dem Aufenthalt in der Insula sportlich betätigt	21 (77,8%)	22 (61,1%)
Wo warst Du sportlich aktiv? (Mehrfachnennung) -bevorzugt draußen* -bevorzugt drinnen -im Verein -im Fitness-Studio -in einer, von der Schule angebotenen AG -bei mir zu Hause	17 (54,8%) 3 (9,7%) 13 (41,9%) 9 (29,0%) 4 (12,9%) 4 (12,9%)	10 (27,0%) 9 (24,3%) 9 (24,3%) 12 (32,4%) 4 (10,8%) 6 (16,2%)
Sonstiges		
Mit wem warst Du hauptsächlich sportlich aktiv? -mit meinen Eltern/Verwandten -mit meinen Geschwistern -mit meinen Mitschülern/innen -mit Freund/in -allein	1 (7,1%) 1 (7,1%) 1 (7,1%) 10 (71,4%) 1 (7,1%)	1 (5,9%) 1 (5,9%) 2 (11,8%) 10 (58,8%) 3 (17,7%)
Sonstiges	1 (3,2%)	1 (2,7%)
Wie oft warst Du sportlich aktiv? -täglich -ein bis zweimal pro Woche -drei bis viermal pro Woche -fünf bis sechsmal pro Woche -unregelmäßig	5 (19,2%) 9 (34,6%) 5 (19,2%) 3 (11,5%) 4 (15,4%)	2 (8,3%) 8 (33,3%) 6 (25,0%) 0 8 (33,3%)
Aktive Teilnahme am EyeToy-Angebot***	19 (61,3%)	6 (17,1%)

\*\*\*  
pChi-Square<0,001



Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Aktive Teilnehmer n=31 (45,6%)	Nicht-aktive Teilnehmer n=37 (54,4%)
Warum nimmst Du nicht an diesem Angebot teil? (Mehrfachnennung)		
-weil ich meine gesamte Therapie in der Insula nicht gerne mache	0	1 (2,7%)
-weil ich keine Lust habe, PlayStation zu spielen**	2 (6,5%)	12 (32,4%)
-weil ich mich schonen möchte	1 (3,2%)	1 (2,7%)
-weil ich glaube, dass mir EyeToy körperlich zu anstrengend ist	1 (3,2%)	1 (2,7%)
-weil ich mich für die EyeToy-Spiele zu unsportlich fühle <sup>#</sup>		
-weil ich nicht weiß mit wem ich spielen soll	0	4 (10,8%)
-weil meine Freunde nicht spielen	0	2 (5,4%)
-weil ich mich nicht gut mit der PS auskenne und unsicher mit der Bedienung bin	3 (9,7%)	4 (10,8%)
-weil mir das Standardprogramm zu langweilig erscheint	0	0
-weil es mir niemand ausführlich erklärt und eine Teilnahme angeboten hat	7 (22,6%)	8 (21,6%)
	0	0
Sonstiges	4 (12,9%)	10 (27,0%)
Nimmt an anderen sportlichen Aktivitäten regelmäßig teil, die von der Insula zusätzlich angeboten werden <sup>#</sup>	26 (86,7%)	24 (66,7%)
Falls ja, woran nimmst Du teil? (Auswahl der häufigsten Antworten)		
-Volleyball	3 (11,5%)	7 (29,2%)
-Fußball	6 (23,1%)	4 (16,7%)
-Schwimmbad/Watzmanntherme	5 (19,2%)	7 (29,2%)
-Webbikers	2 (7,7%)	4 (16,7%)
-Badminton	2 (7,7%)	0
Wie oft nimmst Du daran teil?		
-täglich	4 (19,1%)	3 (12,5%)
-ein-bis zweimal pro Woche	8 (39,1%)	6 (25,0%)
-drei-bis viermal pro Woche	3 (14,3%)	6 (25,0%)
-fünf-bis sechsmal pro Woche	3 (14,3%)	0
-unregelmäßig	3 (14,3%)	9 (37,5%)

\*\* pChi-Square<0,01; <sup>#</sup> pChi-Square<0,1

Beschreibung	Studienpopulation aus Bischofswiesen N=68	
	Aktive Teilnehmer n=31 (45,6%)	Nicht-aktive Teilnehmer n=37 (54,4%)
Für welche zusätzlich angebotenen sportlichen Alternativen zu EyeToy würdest Du Dich interessieren? (Mehrfachnennung)		
-Wandern	10 (32,3%)	12 (32,4%)
-Klettern	6 (19,4%)	4 (10,8%)
-Tischtennis	11 (35,5%)	10 (27,0%)
-Ball sportarten	19 (61,3%)	20 (54,1%)
-Gymnastik	2 (6,5%)	5 (13,5%)
-Tanz/Aerobic	13 (41,9%)	15 (40,5%)
-Schwimmen/Rollerblades/Rollschuh fahren	19 (61,3%)	19 (51,3%)
Hat vor, nach dem Aufenthalt in der Insula, zu Hause weiter sportlich aktiv zu bleiben	31 (100,0%)	37 (100,0%)
Möchte das EyeToy gerne mit nach Hause nehmen**	16 (55,2%)	7 (20,0%)
Eltern kennen das EyeToy-Spiel für die PlayStation?***	19 (86,4%)	2 (14,3%)
Kann sich vorstellen, durch EyeToy zu Hause aktiv zu bleiben <sup>#</sup>	19 (82,6%)	8 (57,1%)
Kann sich vorstellen, dass EyeToy helfen könnte, nach der Therapie weiter abzunehmen	14 (70,0%)	10 (71,4%)
Woran liegt es Deiner Meinung nach, dass Du zu Hause nicht weiter spielen möchtest? (Mehrfachnennung)		
-weil meine Eltern es nicht erlauben	2 (6,5%)	0
-weil die Anschaffung zu teuer ist	5 (16,1%)	12 (32,4%)
-weil die Therapeuten es für mich nicht geeignet finden	0	0
-weil ich über das Spiel zu wenig aufgeklärt wurde und mich daher nicht entscheiden kann	0	0
-weil ich lieber eine andere Sportart machen möchte	13 (41,9%)	20 (54,1%)
-weil ich in den Verein zurück gehe in dem ich vor dem Klinikaufenthalt war und mich das auslastet	4 (12,9%)	6 (16,2%)
-weil ich EyeToy zwar ausprobiert habe, es mir aber langfristig keinen Spaß macht	8 (25,8%)	15 (40,5%)
-weil ich zu Hause niemanden habe, der mit mir gemeinsam EyeToy spielt	1 (3,2%)	5 (13,5%)
-weil es mir zu kindisch ist*	5 (16,1%)	14 (37,8%)
Sonstiges	1 (3,2%)	2 (5,4%)
Unter welchen Bedingungen könntest Du Dir vorstellen zu Hause mit EyeToy aktiv zu bleiben?		
-wenn meine Eltern weniger Geld zahlen müssten <sup>#</sup>	7 (22,6%)	3 (8,1%)
-wenn ich Alternativen zum bisherigen Spielangebot erhalten würde, um langfristig mehr Abwechslung zu bekommen	10 (32,3%)	12 (32,4%)
-ich kann mir unter keinen Umständen vorstellen, zu Hause mit EyeToy aktiv zu bleiben <sup>*Z</sup>	10 (32,3%)	15 (40,5%)
Sonstiges		

\*\*\* pChi-Square<0,001; \*\* pChi-Square<0,01; \* pChi-Square<0,05; <sup>#</sup> pChi-Square<0,1

## **11. Anhang IV: Ergebnisse der Spieldokumentation**

### Beschreibung der Beliebtheit der Spiele anhand der Spielhäufigkeit

<b>Beschreibung</b>			<b>Spielhäufigkeit insgesamt N=670</b>
Spiel-CD	Spielmodus	Spielname	Spielhäufigkeit pro Spiel n (%)
EyeToy®: Kinetic: 39 (5,8%)	Aufwärmen 2 (0,3%)		2 (0,3%)
	Kampfzone 22 (3,3%)		22 (3,3%)
	Kardiozone 9 (1,3%)		9 (1,3%)
	Muskelaufbauzone 1 (0,2%)		1 (0,2%)
	Körper- und Geist-Zone 3 (0,4%)		3 (0,4%)
EyeToy®: PlaySports 37 (5,5%)	Golfpartie 13 (1,9%)		13 (1,9%)
	Einsteigen, Aussteigen 11 (1,6%)		11 (1,6%)
	Punktetabelle 9 (1,3%)		9 (1,3%)
	Fußballfieber 6 (0,9%)		6 (0,9%)
EyeToy®: Play3 594 (88,7%)	Partymodus 157 (23,4%)	Affenrandale	67 (10,0%)
		Kitty liebt mich	55 (8,2%)
		Leichtathletik	35 (5,2%)
	Sportmodus 132 (19,7%)	Bowling	57 (8,5%)
		Volleyball	52 (7,8%)
		Touchdown	23 (3,4%)
	Abwechslungsmodus 119 (17,8%)	Trainingslager	56 (8,4%)
		Frisörsalon	46 (6,9%)
		Geisterhatz	17 (2,5%)
	Musikmodus 83 (12,4%)	DJ	43 (6,4%)
		Maestro	30 (6,4%)
		Bandtrubel	10 (1,5%)
	Turniermodus 75 (11,2%)		75 (11,2%)
	Spaß 22 (3,3%)		22 (3,3%)
	Spielplatz 3 (0,4%)		3 (0,4%)

### Maximale Spieldauer pro Proband und Interventionswoche in Minuten

<b>Beschreibung</b>	<b>Maximale Spieldauer pro Proband und Interventionswoche in Minuten</b>
Interventionswoche 1	15
Interventionswoche 2	16,4
Interventionswoche 3	26,0
Interventionswoche 4	22,0
Interventionswoche 5	16,7
Interventionswoche 6	10,5
Interventionswoche 7	13,0
Interventionswoche 8	17,0
Interventionswoche 9	23,0
Interventionswoche 10	20,0
Interventionswoche 11	15,0
Interventionswoche 12	15,0

## **12. Danksagung**

Frau Professor Katja Radon, MSc danke ich herzlich für die freundliche Überlassung des Themas und die außerordentlich gute Betreuung meiner Arbeit. Außerdem möchte ich mich für die sehr gute Unterstützung und Führung sowie alle guten Rat- und Verbesserungsvorschläge bedanken.

Herrn Professor Rüdiger von Kries möchte ich für die Beteiligung seines Instituts an der Interventionsmaßnahme und die freundliche Bereitstellung der Akzelerometer samt technischem Zubehör danken.

Frau Doktor Anja Schulze möchte ich für ihre ständige Unterstützung und ihre große Hilfsbereitschaft danken, und dass sie mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

Frau Eva Rosenfeld danke ich für die geduldige Einweisung in die Bedienung und Auswertung der Akzelerometer. Ich wünsche ihr weiterhin viel Glück und Freude mit Ihrer kleinen Tochter.

Bei Herrn und Frau Dr. med. Siegfried möchte ich mich ganz herzlich für die Erlaubnis der Durchführung der Interventionsmaßnahme im Adipositas Reha-Zentrum „Insula“ und ihre immer freundliche Unterstützung und Hilfsbereitschaft bedanken.

Herrn Professor Dennis Nowak, dem Leiter des Instituts und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin möchte ich dafür danken, dass die Durchführung der Interventionsmaßnahme von Seiten seines Instituts ermöglicht und hervorragend unterstützt wurde.

Bedanken möchte ich mich ganz herzlich bei allen „EyeToy-Betreuern“ für Ihre Hilfe bei der Erfassung des Spielverhaltens und die zuverlässige Betreuung der Interventionsmaßnahme, sowie bei allen anderen Jugendlichen, die an der „PYt“-Studie teilgenommen haben.

Ebenso möchte ich mich bei Herrn Arne Mundelius von der Firma Sony für die Bereitstellung der „EyeToy<sup>®</sup>-Spiele“ und der PlayStation<sup>®</sup> 2 bedanken.



### **13. Lebenslauf**

#### Zur Person:

Geboren am: 12.01.1982 in Ebersberg

#### Schulischer Werdegang:

09/1988-07/1992: Volksschule Brannenburg

09/1992-07/2001: Karolinen-Gymnasium in Rosenheim; Abschluss: Abitur (Note: 1,5)

#### Weiterer Werdegang:

06-11/2001: Nebenjobtätigkeiten im Klinikum Rosenheim und im Christophorusheim Brannenburg (Heim für schwerst-körperlich und -geistig behinderte Kinder)

11/2001 – 10/2002: Auslandsaufenthalt

#### Studium:

10/2002: Beginn des Medizinstudiums an der LMU München

09/2004: Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Physikum) (Gesamtnote: 2,33)

09/2004 – 08/2007: Klinischer Abschnitt des Studiums der Humanmedizin an der LMU München

08/2007 – 07/2008: Praktisches Jahr (1. Tertial: Pädiatrie im Klinikum Rosenheim, 2. Tertial: Innere Medizin im Klinikum Neuperlach, 3. Tertial: Chirurgie am Tribhuvan University Teaching Hospital in Kathmandu)

05/2009: Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung (Gesamtnote: 1,5)

05/2009: Approbation als Ärztin

seit 08/2009: Assistenzärztin in der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin im Klinikum Starnberg (Chefarzt Prof. Dr. med. Th. Lang)

Publikationen: Vortrag zum Thema „Prävention von Adipositas im Kindes- und Jugendalter“ auf dem CTW-Adipositas Kongress 2007 in München

#### Praktika und Famulaturen:

07/2002: erstes Pflegepraktikum im Klinikum Rosenheim (Innere Medizin)

03/2003: zweites Pflegepraktikum im Klinikum Rosenheim (Chirurgie)

03/2005: 1. Famulatur in der 1. Frauenklinik der Universität (Maistraße)

03-04/2006: 2. Famulatur in Kinder- und Jugendheilkunde im SMZ-Ost Wien

09/2006: 3. Famulatur in Kinder- und Jugendheilkunde am Klinikum Rosenheim

03-04/2007: 4. Famulatur in der Ambulanz des Instituts und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München